



TIEPÄÄLLYSTEIDEN KORJAUSOHJEET 1979

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS

TVH 732854

08
TIE



79 523

TIEPÄÄLLYSTEIDEN KORJAUSOHJEET 1979

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS

Alkusanat

Nämä tiepäälysteiden korjausohjeet on tarkoitettu päälysteiden kunnossapidosta vastaavalle tekniselle henkilöstölle.

Julkaisun pääsisältönä on sopivimman ja taloudellisimman korjausmenetelmän osoittaminen erilaisia vaurioitilanteita varten ja itse korjausmenetelmän kuvaus. Ohjeteksti on lähinnä suppeaan muotoon laadittua työselitystä ja sitä voidaan käyttää myös urakoinnissa. Näissä ohjeissa ei käsitellä päälysteen alapuolisen rakenteen parantamista eikä betonipäälysteiden korjauksia.

Päälystealan nopean kehityksen vuoksi ovat edelliset tiepäälysteiden korjausohjeet v:ltä 1975 jo osittain vanhentuneet, minkä vuoksi tie- ja vesirakennushallitus asetti 14. 8. 1978 työryhmän laatimaan ehdotuksen uusiksi korjausohjeiksi sekä samalla uusimaan päälysteiden korjausurakoissa tarvittavat asiakirjat. Työryhmän puheenjohtajaksi määrättiin tekn. tri Asko Saarela (Kp) ja jäseniksi dipl.ins. Martti Kuitunen (Rrt), dipl.ins. Kari Pipinen (Rtr), dipl.ins. Mats Reihe (Rmt) sekä rak.mest. Raimo Virtanen (TVL-U). Työryhmä otti sihteerikseen konsultin, tekn.tri Eero Lehtipuun.

Korjausohjeiden luonnoksesta on saatu lausunnot TVH:n eri osastoilta ja lisäksi Asfalttiurakoitsijain Liitto ry:ltä. Lausuntojen perusteella on ohjeita viimeistelyvaiheessa tarkistettu.

Tie- ja vesirakennushallituksessa maaliskuussa 1979

Tiepäälysteiden korjausohjeiden työryhmä

Sisällysluettelo

	Sivu
1. Johdanto	7
2. Päälystevauriot ja korjausmenetelmän valinta	9
2.1 Yleistä päälystevaurioista	9
2.2 Vaurioiden esiintymismuodot	10
2.21 Pitkittäisepätasaisuudet	
2.22 Poikittaisepätasaisuudet	
2.23 Purkaumat	
2.24 Reiät	
2.25 Kaltevuus- ja korkeusvirheet	
2.26 Muotoiluvirheet	
2.27 Kuluminen	
2.28 Verkkohalkeamat	
2.29 Viivahalkeamat	
2.3 Korjauksen ajoitus ja korjausmenetelmän valinta	16
2.4 Kaivantojen täyttö ja tiivistäminen	20
3. Asfalttibetonipäälysteiden korjausmenetelmät	21
3.1 Massapintausta (MP)	21
3.11 Yleistä	21
3.12 Massapintausten raaka-aineet	21
3.13 Massapintausten kalusto	21
3.14 Massapintausten suoritus	22
3.2 Kuumennuspintausta (MPK)	23
3.21 Yleistä	23
3.22 Kuumennuspintausten raaka-aineet	24
3.23 Kuumennuspintausten kalusto	24
3.24 Kuumennuspintausten suoritus	25

	Sivu
3.3 Sirotepintausta (SIP)	27
3.31 Yleistä	27
3.32 Sirotepintauksen raaka-aineet	27
3.33 Sirotepintauksen kalusto	28
3.34 Sirotepintauksen suoritus	29
3.4 Paikkaukset	31
3.41 Yleistä	31
3.42 Urapaikkaus	31
3.43 Asfalttibetonipaikkaus	34
3.44 Valuasfalttipaikkaus	37
3.45 Sirotepaikkaus	40
3.46 Muita korjausmenetelmiä	43
3.5 Saumausta	44
3.51 Yleistä	44
3.52 Saumaustöiden raaka-aineet	45
3.53 Saumaustöiden kalusto	45
3.54 Saumaustöiden suoritus	46
3.6 Tasausjyrsintä	47
4. Öljysorapäällysteiden korjausmenetelmät	48
4.1 Öljysorapäällysteen uusiminen ja vahvistaminen	48
4.11 Yleistä	48
4.12 Öljysoramassan raaka-aineet	49
4.13 Öljysorapäällysteiden uusimistöiden kalusto	49
4.14 Öljysoran karhinta ja/tai massanlisäys	50
4.2 Öljysorapäällysteen paikkaus	52
4.21 Yleistä	52
4.22 Öljysorapaikkauksen raaka-aineet	52
4.23 Öljysorapaikkauksen kalusto	52
4.24 Öljysorapaikkauksen suoritus	53
5. Korjausmenetelmien kustannukset	54
6. Urakointi	57–58

1. Johdanto

Tiepäälysteiden korjaamisella tarkoitetaan niitä kunnossapitotoimenpiteitä, joilla päällyste pidetään tien liikennemerkitykseen nähden kohtuullisen tasaisena ja ehjänä. Korjaamiseen luetaan myös pienehköjen kaltevuus- ja muotoiluvirheiden poistaminen sekä suurempaa vaurioitumista ennalta ehkäisevät toimet, kuten kuluneen päällysteen pintausta. Sitä vastoin koko tieosuuden uudelleen päällystämisestä on annettu omat ohjeensa julkaisussa Päälystesuunnittelu (TVH 732853).

Korjaustoimien yleisenä tavoitteena on pitää tien pinta liikennettä tyydyttävässä kunnossa ja samalla siirtää uudelleen päällystäminen mahdollisimman pitkälle. Korjauksen laajuudelle asettaa rajan lähinnä kustannusten suhde saavutettavaan hyötyyn: jos tien tasaisuus ja muu rakenteellinen kunto pysyy liian huonona paikallisista korjauksista ja ohuista pintaauksista huolimatta, on valmisteltava varsinaista uudelleen päällystämistä, joka lisää myös tien kantavuutta. Korjausmenetelmiä on kuitenkin runsaasti ja olosuhteiden mukaisin toimenpitein voidaan niillä useimmiten selvittää ainakin jonkin aikaa. Tilanteita, jolloin pelkät korjaukset eivät riitä, ovat lähinnä seuraavat:

- päällyste on kauttaaltaan liian kulunut,
- tieosuus on kauttaaltaan liian epätasainen,
- tien kantavuus on suurella osalla liian pieni.

Korjaustarpeen täsmällinen määrittely esitetään kunnossapidon laatustandardeissa (TVH 737292). Niissä pyritään osoittamaan, minkä asteinen päällysteen kuluminen, epätasaisuus tai muu vaurio vaatii eri tieluokissa toimenpiteitä. Niin kauan kuin standardit ovat puutteelliset, on tyydyttävä lähinnä silmämääräiseen ja kokemusperäiseen arviointiin haitan merkityksestä toisaalta liikenteelle, toisaalta tien rakenteelle sekä korjaustoimenpiteen kustannuksista. Päälysteen kunnan säännöllinen tarkkailu on tärkeä osa korjausten valmistelua. Tarvittaessa käytetään erikoiskalustoa esim. kulumisurien syvyyden, tien epätasaisuuden ja sivukaltevuuden mittaamiseen.

Korjaustyön ajoitus (kiireellisyys, vuodenaika) on yhteydessä vaurion tyyppiin ja käytettävissä oleviin menetelmiin. Yleisperiaatteena on, että vauriot kannattaa korjata ajoissa, niiden ollessa vielä pieniä ja vaarattomia. Ajoitusta käsitellään lähemmin kohdassa 2.3.



Nämä korjausohjeet vastaavat tielaitoksessa syksyyn 1978 mennessä saatua keskimääräistä kokemusaineistoa. Kun kuitenkin korjaustöiden laatua olisi voitava edelleen nostaa ja samaan aikaan kustannuksia alentaa, on menetelmien kehittäminen piirihallinnossa mahdollista ja toivottavaakin. Siten näistä ohjeista saa poiketa, milloin tarkoituksena on harkittu tutkimus- ja kokeilutoiminta.

Päällysteiden korjaustoissa noudatetaan lisäksi soveltuvin osin seuraavia ohjejulkaisuja:

- Murskaustöiden työselitys (TVH 732809),
- Päällystystöiden työselitys (TVH 732802),
- Ohjeet liikenteen järjestelyistä tietyömaiden yhteydessä (TVH 742000),
- Päällystystöiden valvontaohjeet (TVH 732815),
- Asfalttiaseman ympäristönsuojeluohjeet (TVH 732794),
- TVL:n työsuojeluohje n:o 2, päällystystyöt (TVH 732798),
- Päällystesuunnittelu (TVH 732853),
- Asfalttinormit 1979 (RIL 134).

2. Päälystevauriot ja korjausmenetelmän valinta

2.1 Yleistä päälystevaurioista

Päälystevaurioilla tarkoitetaan tässä yhteydessä kaikkia tien pinnan muodonmuutoksia, rikkoutumia ja muita liikennettä häiritseviä tai tien rakennetta vaarantavia paljaan tien pintavikoja. Vaurioiden käsitteeseen sisällytetään myös epätasaisuudet ja vesihaittoja aiheuttavat kaltevuusvirheet, vaikka itse päälyste olisi näillä kohdilla ehjä.

Vaurioiden syitä ovat lähinnä liikenne, säätekijät, routivuus, niukka kantavuus ja materiaali- tai työvirheet. Niihin viitataan suppeasti kunkin vauriotyyppin yhteydessä, koska korjausmenetelmää valittaessa on pääasiallinen syy tunnettava etenkin silloin, kun vaurio saattaa aiheutua tien alemmasta rakenteesta (routiminen tai niukka kantavuus). Päälystevaurion uusiutumisen estämiseksi on paikalliset rakennevirheet luonnollisesti pyrittävä samalla korjaamaan.

Koska tien märkyys nopeuttaa päälysteen vaurioitumista, voidaan monien vaurioiden syntyä viivyttää ehkäisevällä kunnossapidolla. Veden valuminen tien pinnalta luiskaan on tehtävä mahdolliseksi tasoittamalla mm. hiekoitushiekasta kertyvät reunapalteet riittävän mataliksi sekä leikkaamalla kevättalvella tietä kastelevat lumivallit ja tekemällä vallien tyveen sohjo-oja sulavesiä varten.

Vauriot inventoidaan vuosittain päälysteiden uusimis- ja korjaustarvetta selvitetessä. Päälysteiden tarkkailu ja kunnossapito edellyttävät seuraavia vaiheita:

- vauriotyyppien tunnistaminen ja ryhmittely,
- sallittavan vaurioasteen määrittely kullekin vauriotyypille ja tieluokalle,
- päälysteiden kunnon seuranta säännöllisin vaurioinventoinnein,
- inventoinnin nojalla tapahtuva korjausohjelmien laadinta.

TVL:n piirin kautta keskitetysti hoidettavat päälysteiden korjaustyöt ohjelmoidaan tiemestaripiirin vuosibudjettia tarkistettaessa, jolloin myös lopullisesti päätetään varsinaisista uudelleen päälystämisisistä. Laajat korjaukset sisällytetään päälystysurakoihin ja kiviainestarve otetaan huomioon murskaustöitä ja kiviaineshankintoja suunniteltaessa. Tiemestaripiiriin itse hoitamien pienehköjen tai kiireellisten vaurioiden korjausohjelma laaditaan lyhyen tähtäyksen suunnittelun yhteydessä.

Ellei korjaustöitä voida edullisesti yhdistää varsinaisiin päälystysurakoihin, on harkittava erillisiä korjausurakoita (ks. kohta 6).

2.2 Vaurioiden esiintymismuodot

Päällystevauriot ryhmitellään lähinnä niiden muodon ja syntyvän perusteella. Kun lisäksi otetaan huomioon, kohdistuuko suurin haitta liikenteeseen vai tien rakenteeseen, luetteloidaan sekä asfalttobetoni- että öljysorapäällysteiden vauriotyypit seuraavasti:

Pääasiassa liikennettä haittaavat vauriot:

1. Pitkittäisepätasaisuudet (painumat, kohoumatöyssyt),
2. Poikkitaisepätasaisuudet (urat),
3. Purkaumat,
4. Reiät,
5. Kaltevuus- ja korkeusvirheet,
6. Muotoiluvirheet.

Pääasiassa tien rakennetta haittaavat vauriot:

7. Kuluminen (avonaisuus),
8. Verkkohalkeamat,
9. Viivahalkeamat.

Vauriot esiintyvät usein yhdessä, esimerkkinä tien painuma, joka on aiheuttanut verkkohalkeamia ja saattaa johtaa päällysteen purkautumiseen. Vaurio nimetään lähinnä sen ilmenemismuodon mukaan, jonka haitta on suurin.

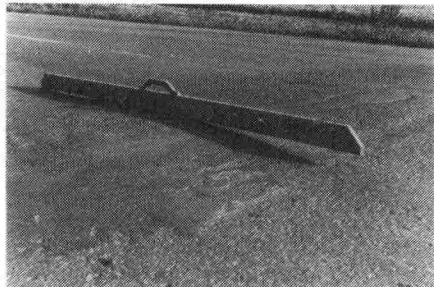
Uusissa päällysteissä saattaa esiintyä myös sellaisia puutteellisuuksia, jotka eivät yleensä vaadi seuraavina vuosina korjauksia, kuten sideaineen pintaannousua, päällysteen karkeutusvirheitä ja hiushalkeamia. Nämä korjataan tai otetaan arvovähennyksinä huomioon itse päällystystyön yhteydessä, mutta näissä ohjeissa ei tällaisia virheitä käsitellä.

Erityyppiset vauriot kuvataan seuraavasti:

2.21. Pitkittäisepätasaisuudet (kuvat 1 ja 2)



Kuva 1. Painumasta aiheutunut pitkittäisepätasaisuus. (Painuman syvyys 0,45 m, kaltevuudenmuutos harjalla 10 . . . 15 ‰/100.)



Kuva 2. Kohoumanmuotoinen pitkittäisepätasaisuus. Roudan synnyttämä, mutta jäänyt pysyväksi. (Kaltevuudenmuutos n. 40 ‰/100.)

Tien pituussuunnassa todettavat epätasaisuudet ovat useimmiten painuma-aaltoja, lyhyempiä routa- ym. kohoumia tai jyrkkiä kynnyksiä vanhaan päällysteeseen tai muuhun rakenteeseen liityttäessä. Pitkittäisepätasaisuudet aiheutuvat tavallisimmin tierakenteen jälkitiivistymisestä, pohjamaan painumisesta tai routimisesta tai työvirheistä. Haitan suuruuden ohella on syy arvioitava mahdollisimman tarkasti, koska korjauskustannukset vaihtelevat tuntuvasti. Uusiutuvien vaurioiden osalta saattaa olla aihetta geoteknisiin erityistutkimuksiin.

Jos epätasaisuus on mitattava numeerisesti, sopiva menetelmä riippuu epätasaisuuden muodosta seuraavasti:

- kuopat ja lyhyehköät painumat: poikkeama oikolaudasta (poikkeama 2 m oikolaudan keskeltä = h_2),
- kohoumat ja pitkät painumat: kaltevuudenmuutos (‰) vaaitsemalla,
- kynnykset: poikkeama oikolaudasta (h_2).

Milloin kuoppia tai pientä aaltoilua on lähes yhtäjaksoisesti, ei jokaista epätasaisuutta voida mitata erikseen, vaan lukuarvoja tarvittaessa koko tieosuus mitataan yhteenlaskevalla sysäysmittarilla.

2.22 Poikittaisepätasaisuudet (kuvat 3 ja 4)



Kuva 3. Kulumisurien muodostamaa poikittaisepätasaisuutta. (Poikkeama 2 m oikolaudasta $h_2 = 20 \dots 35$ mm.)

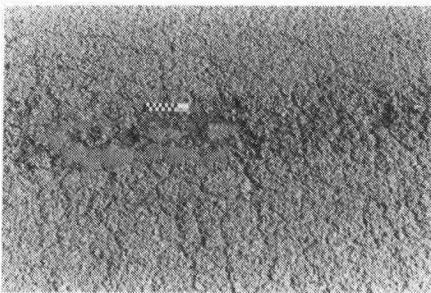


Kuva 4. Puutteellisen kantavuuden aiheuttamaa poikittaisepätasaisuutta ja halkeilua. (Poikkeama keskellä lautta $h_2 = 60$ mm.)

Poikittaisepätasaisuudet ovat joko päällysteen kulumisuria tai tierakenteen muodonmuutoksia pyöränurien kohdalla. Kulumisurien muoto riippuu mm. tien leveydestä ja kaarteisuudesta. Kapealla ja suoralla tiellä jää ajourien väliin selvä harjanne kun taas leveällä tai mutkaisella tiellä kulumisen tapahtuu tasaisemmin. Jos sideaine on ollut suhteellisen pehmeätä ja ajourat erityisen keskittyneitä, saattaa myös pelkkä päällyste muuttua aaltoilevaksi.

Poikittaisen epätasaisuuden (uran syvyyden) mittaamiseen käytetään 2 m pituista oikolautaa.

2.23 Purkaumat (kuvat 5 ja 6)



Kuva 5. Alkavaa päällysteen purkautumista pyöränurien kohdalla.



Kuva 6. Päällysteen reunamurtuma tien sisäkaarteessa.

Purkautuminen tarkoittaa kiviaineksen irtoamista päällysteestä. Purkauma muodostaa vähitellen kuopan, joka voi olla laaja-alainen ja reunoiltaan loiva tai pienempi ja jyrkkä (esim. reunamurtumat). Loivat purkaumat aiheuttavat melko vähäisen liikennehaitan, mutta purkaumat laajenevat yleensä nopeasti.

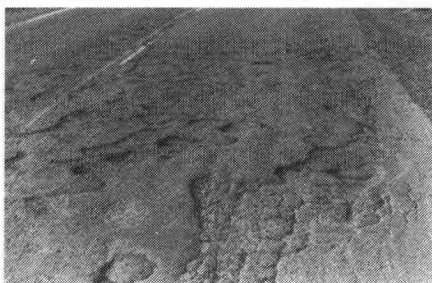
Purkautumisen syynä on lähinnä päällystemassan lajittuminen, liian pieni sideainepitoisuus tai pitkäaikainen vesilätäkkö kevättälven sulamiskautena. Reunamurtumissa on lisätekijänä sivutuen puuttuminen.

Purkautunut päällyste mitataan pinta-alana (m^2). Jos purkaumakuoppa on samalla haitallinen epätasaisuus, se mitataan poikkeamana oikolaudasta.

2.24 Reiät (kuvat 7 ja 8)



Kuva 7. Reiäksi muodostunut purkaumakuoppa. (Pinta-ala $0,6 \text{ m}^2$, syvyys keskellä 55 mm .)



Kuva 8. Jatkuva reikäisyys tien märkänä pysyvässä notkokohdassa.

Reikä on jyrkkäreunainen, pitkälle kehittynyt purkauma, joita usein esiintyy monta lähekkäin.

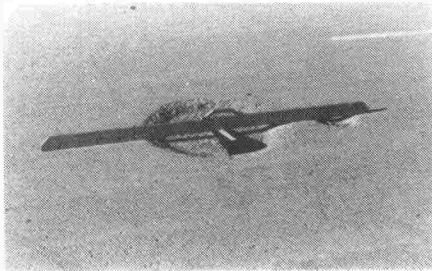
Reiät syntyvät samoista syistä kuin purkaumat ja erityisesti kohtiin, joissa pintakuivatus on huono. Yksikerroksisten päällysteiden reiät muodostuvat yleensä syvemiksi ja haitallisemmiksi kuin useampikerroksisissa päällysteissä.

Reikien mittayksikkönä on pinta-ala (m^2). Tarvittaessa ilmaistaan myös reiän syvyys poikkeamana oikolaudasta.

2.25 Kaltevuus- ja korkeusvirheet (kuvat 9 ja 10)



Kuva 9. Puuttuva sivukaltevuus on jättänyt laaja-alaisen lätäkön ajoradalle.



Kuva 10. Nostamatta jäänyt tarkastuskaivon kansi muodostaa erittäin tuntuva liikennehaitan. (Kuvassa $h_2 = 42$ mm.)

Kaltevuusvirheet ovat sivukaltevuuden puutteita, jotka näkyvät sadesään jälkeisinä lätäkköinä. Joskus on kysymys myös ajodynaamisesti liian pienestä sivukaltevuudesta tien kaarreo-suudella.

Korkeusvirheitä esiintyy päällysteen liittyessä tarkkuutta vaativaan muuhun rakenteeseen, kuten kaivonkanteen, sillan liikuntasamaan tai jalkakäytävän reunatukeen.

Sekä kaltevuus- että korkeusvirheiden syynä on huono työn suunnittelu tai suoritus, mikäli kysymyksessä ei ole jälkikäteen syntynyt painuma. Kaltevuusvirhe voi syntyä myös liian vähäisestä tasausmassan käytöstä.

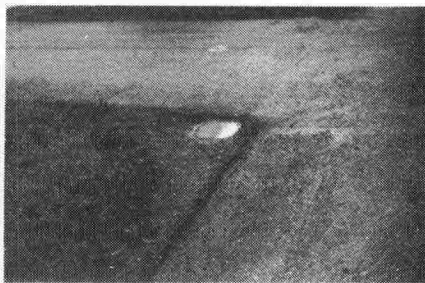
Kaltevuusvirhe mitataan sivukaltevuuden prosenttilukuna (%), jota verrataan ohje-arvoihin. Korkeusvirhe todetaan mm:nä; useimmiten on samalla kysymyksessä epätasaisuus, joka mitataan oikolautapoikkeamana.

2.26 Muotoiluvirheet (kuvat 11 ja 12)

Muotoiluvirheitä esiintyy lähinnä tieliittymissä, jos piennar jää kokonaan tai osaksi päällystämättä, päällystekaarre tehdään liian pienisäteiseksi tai terävässä kulmassa suoraan tielinjaan yhtyväksi. Kaikissa tapauksissa kaarteeseen syntyy ajolinjojen oi-



Kuva 11. Liittymäpiennar on jäänyt päällystämättä, mikä aiheuttaa ajolinjan oikaisun ja kiviaineksen roiskumisen ajoradalle.

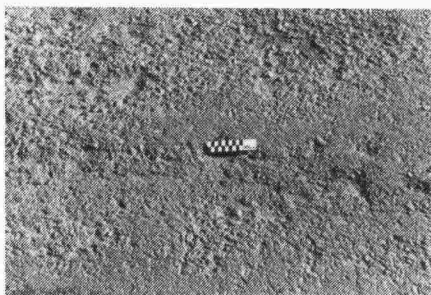


Kuva 12. Kevyen liikenteen teiden risteyksessä päällystekaarteiden puute vaikeuttaa liikkumista ja tekee risteyksen epäsiistiksi.

kaisua, joka heittää kiviainesta päällysteen päälle, lisää kulumista ja reunamurtumia ja tekee koko liittymäalueen epäsiistiksi.

Muotoiluvirheen syynä on useimmiten työ- tai suunnitteluvirhe.

2.27 Kuluminen (kuvat 13 ja 14)



Kuva 13. Avonaiseksi kulunutta päällystettä ilman varsinaisia kulumisuria.



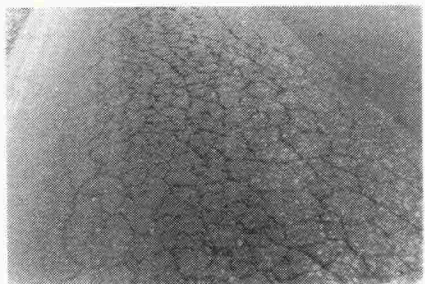
Kuva 14. Urapaikkauksella edellisesänä täytettyjä vilkasliikenteisen tien kulumisuria.

Kuluminen tarkoittaa päällysteaineksen hidasta vähentymistä tien pinnasta. Se eroaa purkautumisesta siinä että kiviainesrakeet eivät irtoa kokonaisina vaan jauhautuvat vähitellen hienommiksi. Kulumisherkin aineosa on sideaineen ja hienon kiviaineksen (<1 mm) muodostama mastiksi, sen jälkeen pienikokoiset kiviainesrakeet (1 . . . 4 mm). Näiden irtauduttua kuluminen ilmenee pinnan avoimuutena ja karkeutena.

Kuluminen on sinänsä normaali ilmiö, joka aiheutuu liikenteestä ja erityisesti nastarenkaista. Kulumista hidastaa päällysteen ja sen aineosien lujuus ja pinnan kuivuus (sisämaa on edullisemmassa asemassa kuin Suomen rannikkoalueet).

Kuluminen on useimmiten samalla poikittaisepätasaisuutta jolloin se mitataan uran syvyytenä. Tarvittaessa ilmaistaan kuluneen päällysteen pinta-ala %-osuutena koko päällystealasta.

2.28 Verkkohalkeamat (kuvat 15 ja 16)



Kuva 15. Harvahoikoja verkkohalkeamaa, silmäkoko n. 0,2 ... 0,4 m.

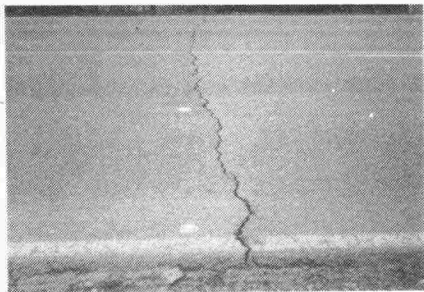


Kuva 16. Tiheä verkkohalkeama, joka on jo synnyttänyt purkaumuokopan. Silmäkoko 0,05 ... 0,15 m.

Verkkohalkeamat ovat monikulmiomaisia repeämiä, joita ilmenee erityisesti yksikerroksisissa päällysteissä. Verkkohalkeamien syynä on tavallisesti puutteellinen kantavuus. Verkon alkuperäinen silmäkoko osoittaa likimain, millä syvyydellä heikko kohta sijaitsee. Pienet alle 0,15 m lohkot viittaavat ylimmän sitomattoman kerroksen heikkouteen.

Verkkohalkeamat eivät sellaisenaan haittaa liikennettä, mutta ne tihentyvät usein nopeasti, jolloin lohkot alkavat purkautua. Verkkohalkeamat mitataan %-osuutena koko vaurioituneen tieosuuden ajoratapäällysteen pinta-alasta.

2.29 Viivahalkeamat (kuvat 17 ja 18)



Kuva 17. Poikittaishalkeama yli tien. (Raon leveys keväällä n. 20 mm.)



Kuva 18. Routimisesta aiheutuneita pituussuuntaisia ja vinoja halkeamia.

Viivahalkeamia syntyy kohtisuoraan tien poikki, päällysteen saumoihin sekä joskus pitkittäin tai vinosti eri osiin ajokaistaa. Pituusmahalkeama aiheutuu ajoradan keskiosan reunoja suuremmasta routanoususta. Poikittaishalkeamien syynä on lähinnä päällysteen kutistuminen pakkasella. Pitkittäiset tai vinot halkeamat aiheutuvat yleensä epätasaisesta routimisesta tai painumisesta ja tien reunoilla myös liian jyrkästä luiskasta.

Halkeamat mitataan pituusmetreinä. Korjaustarvetta arvioidaan myös halkeamaraon leveyden perusteella silloin kun se on suurimmillaan.

2.3 Korjauksen ajoitus ja korjausmenetelmän valinta

Korjaustyöt on sovitettava mahdollisimman edulliseen ajankohtaan toisaalta vaurion suuruuden ja kasvunopeuden kannalta, toisaalta korjausmenetelmän kannalta. Ellei vaurion korjaus ole kiireellinen (liikenteelle vaarallinen tai nopeasti laajentuva), suunnitellaan korjaukset tehtäviksi resurssien kannalta sopivimpana ajankohtana, yleensä muun päällystysohjelman toteutuksen yhteydessä.

Vaurion korjaamisen kiireellisyyden kannalta pyritään erityyppiset vauriot korjaamaan seuraavina ajankohtina:

- | | | |
|--|---|---|
| <p><i>I Liikenteelle vaaralliset tai liikennettä suuresti haittaavat vauriot:</i>
 — liikennemerkein osoitettavat tai liikennettä hidastavat pitkittäisepätasaisuudet (suuret painumat ja purkaumakuopat, jyrkät routatöyssyt)</p> | } | <p>Korjaus välittömästi, vuodenajasta riippumatta. Tarvittaessa käytetään tilapäismenetelmää.</p> |
| <p><i>II Nopeasti laajentuvat vauriot:</i>
 — purkaumat,
 — reiät,
 — tiheät verkkohalkeamat</p> | } | <p>Korjaus niin pian kuin voidaan käyttää pysyvän korjauksen menetelmää, useimmiten keväällä. Alkavat vauriot pyritään korjaamaan ennen talven tuloa.</p> |
| <p><i>III Hitaasti laajentuvat vauriot:</i>
 — pienehköt pitkittäisepätasaisuudet,
 — urat ym. poikittaisepätasaisuudet,
 — kuluminen,
 — harvat verkkohalkeamat,
 — leveät viivahalkeamat</p> | } | <p>Normaalin päällystyskauden aikana, mieluiten sen alkupuolella (touko-kesäkuussa)</p> |
| <p><i>IV Vähemmän kiireelliset vauriot:</i>
 — kaltevuus- ja korkeusvirheet,
 — muotoiluvirheet,
 — kapeat viivahalkeamat</p> | } | <p>Normaalin päällystyskauden aikana</p> |

Taulukko 2. Öljysorapäälysteiden korjausmenetelmän valinta.

Merkinnät: 1 = ensisijainen menetelmä,
 2 = toissijainen menetelmä,
 (2) = poikkeuksellisesti tai kiireellisesti soveltuva menetelmä,
 0 = ei sovellu käyttöön.
 Menetelmän soveltuvuus eri liikennemäärillä ja säätiloissa:
 x = soveltuu käyttöön.

Vaurion tyyppi	Korjausmenetelmä							Rakenteen parantamista harkittava
	Öljysoran karhinta ilman massanlisäystä	Öljysoran karhinta, massanlisäys kippaamalla, levitys tiehöylällä	Öljysoran karhinta, massanlisäys tiehöylän levityskuupalla	Öljysoran karhinta, massanlisäys laahaimella	Öljysoran karhinta, massanlisäys asfaltinlevittimellä (suuret kohteet)	Öljysoran massanlisäys ilman karhintaa	Öljysorapaikkaus käsityönä	
Pitkittäisepätasaisuudet	1	2	2	1	2	0	(2)	+
Poikittäisepätasaisuudet	1	2	2	2	1	0	0	+
Purkaumat	0	2	2	1	1	(2)	2	-
Reiät { yksittäiset taajaan esiintyvät	0	0	0	0	0	0	1	-
	0	1	1	2	2	0	(2)	+
Kaltevuus- ja korkeusvirheet	0	1	1	1	0	0	2	-
Muotoiluvirheet	0	1	2	1	0	0	1	-
Kuluminen (avonaisuus)	(2)	(2)	2	2	1	1	0	-
Verkkohalkeamat	0	2	2	2	0	2	0	+
Menetelmän soveltuvuus eri liikennemäärille (tien kunnossapitoluokille)								
<1000 autoa/vrk (lk:t 4 . . . 7)	x	x	x	x	x	x	x	
≥1000 autoa/vrk (lk:t 3, 4)	x	0	0	x	x	x	x	
Menetelmän soveltuvuus märällä pinnalla (sade) tai talvella sekä lämpötilavaatimus								
Sadekäyttö	0	0	0	0	0	0	0	
Talvikäyttö	0	0	0	0	0	0	0	x
Alustan minimilämpötila varjossa	10°	10°	10°	10°	10°	5°	-	

2.4 Kaivantojen täyttö ja tiivistäminen

Päällystevaurioista poikkeava korjaustilanne syntyy kun tie avataan viemäri- tms. johtokaivannon takia. Myöhemmin riippuu paikatun kohdan tasaisuus ja ehjyys yleensä enemmän kaivannon täytöstä kuin itse päällysteestä, minkä vuoksi kaivantojen täyttöön ja tiivistämiseen on kiinnitettävä suurta huomiota. Seuraavassa esitetään asiaa koskevia ohjeita.

Kaivantoja täytettäessä on huolehdittava toisaalta johtojen pysymisestä ehjinä, toisaalta tarpeellisen kantavuuden saavuttamisesta. Merkitystä on sekä täyttömateriaalin laadulla että tiivistämistavalla.

Kaivannon täyttö tien päällysrakenteen alareunaan asti suoritetaan kaivuaineksella tai kivettömällä kitkamaalla (raekoko alle 60 mm). Talvella on varottava jään joutumista kaivantoon. Täyttö tehdään tasaisesti putken tai kaapelin molemmin puolin ja päällä ilman tyhjiä onkaloiden muodostumista. Täyttö ja tiivistys tapahtuvat 0,1 . . . 0,3 m kerroksina. Tiivistysvälineenä käytetään putken päällä käsijunttaa tai kevyttä tärylevyä ja erityisen ahtaissa paikoissa esim. kaarevaa puusauvaa. Sulan maan aikana sulloutumista edistetään vesikastelulla.

Päällysrakenteen kohdalla käytetään materiaaleja, jotka vastaavat kantavuudeltaan ja tiivistyvyydeltään alkuperäistä rakennetta. Tämän varmistamiseksi voidaan kanta-va kerros tehdä jonkin verran muuta tietä paksummaksi. Tiivistäminen suoritetaan tärylevyllä, hyppyjuntalla tai pienikokoisella täryjyrällä. Tiivistämistä jatketaan niin kauan, että pinnan alentumista ei silmämäärin enää havaita.

Leveät kaivannot ($\geq 0,8$ m) on usein syytä päällystää tilapäisesti esim. kylmällä paikkausmassalla. Lopullinen kulutuskerros tehdään aikaisintaan 1 kuukauden pituisen jälkitiivistymisajan jälkeen. Kapeat kaivannot ($< 0,8$ m) päällystetään heti lopulliseen korkeuteen huolehtien tarkoin paikkauksen tasaisuudesta. Päällyste tehdään kaikissa tapauksissa molemmilta reunoiltaan kaivantoa n. 0,2 m leveämmäksi siten, että kaivannon reuna ja päällysteen sauma tulevat eri kohdille.

3. Asfalttibetonipäällysteiden korjausmenetelmät

3.1 Massapinta (MP)

3.11 Yleistä

Massapinta on tasaamattoman vanhan päällysteen ohut kulutuskerros, joka tehdään tavallisimmin asfalttibetonista AB 12 . . . AB 16. Toissijaisesti tulee kysymykseen kevytasfalttibetoni tai valuasfaltti ja jyrinnän yhteydessä myös AB 20.

Keskimääräinen massameneikki on 40 . . . 80 kg/m² vanhan päällysteen kuluneisuudesta riippuen. Kiviaineksen karkeus valitaan siten, että se on lähellä korjattavaa päällystettä, mutta sallii samalla melko ohuen kerrospaksuuden (ajourien välissä on kerrospaksuuden oltava vähintään 1,5 kertaa maksimiraekoko).

Massapintausta käytetään ensisijaisesti avoimeksi tai matalille urille kuluneen päällysteen korjaamiseen, jossa ei ole mainittavasti pitkittäisepätasaisuuksia, reikiä tai tiheätä verkkohalkeamaa. Tällaisia kohteita ovat mm. seuraavat:

- pinnaltaan avoimet risteysalueet ja kaarreosuudet,
- moottoritien ulommat ajokaistat, kun ohituskaista ei tarvitse korjausta,
- muiden teiden kuluneet ajoradat, jos pinta on haitallisen avoin tai keskimääräinen uran syvyys 2 m oikolaudalla mitaten on alle 15 mm.

Massapintausta voidaan tehdä koko tieosuudelle tai paloittain jättäen hyväkuntoiset tienkohdat väliin. Sivusuunnassa massapintausta tehdään vähintään yhden vajaan ajokaistan levyisenä. Kaksikaistaisilla teillä on suotavaa ulottaa pintausta myös keskisauman ylitse. Massapintausten vähimmäispinta-ala on n. 200 m².

Massapintaukseen voidaan yhdistää alustan jyrintä. Se tulee kysymykseen kun tarvitaan erityisen kestävää pituussaumaa esim. useampikaistaisilla tieosuuksilla tai kun tien pintaa ei sillan tai muiden rakenteiden vuoksi voida nostaa.

3.12 Massapintausten raaka-aineet

Kiviaineksen laatua ja rakeisuutta, sideaineen lajia ja massan sideainepitoisuutta koskevat vaatimukset ovat samat kuin vastaavan asfalttibetonin, kevytasfalttibetonin tai valuasfaltin vaatimukset, ks. Päällystystöiden työselitys.

3.13 Massapintausten kalusto

Alustatyöhön:

- poikkisauman aukihakkausvälineet,
- (ehdollisia:) jyrintälaitteet,
- harjausvälineet (traktori + harja, kasteluauto),
- (ehdollisia:) reikien täyttötyökalut,
- liimausvälineet (sideaineen ramppilevitin).

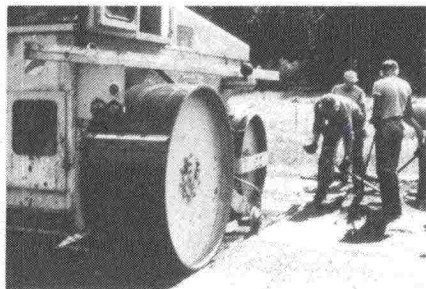
Pintaustyöhön:

- asfalttiasema apukalustoineen,
- kuljetuskalusto,
- asfaltinlevitin ja käsityökalut,
- jyrät (1 . . . 3 kpl),
- 2 metrin oikolauta ja mittakiila.

3.14 Massapintauksen suoritus (kuvat 19 ja 20)



Kuva 19. Massapintauksen levitysvaihe (pituussauma nollataan tiivistyksen yhteydessä).



Kuva 20. Massapintauksen poikkisauman tiivistystä valssiijyrällä.

Alustatyöt:

1. Korjattavan osuuden kumpaankin päähän hakataan poikkisauma, jonka syvyys on n. 30 mm.
2. (ehdollinen:) Jos suunnitelma edellyttää, alusta jyrksitään pituussuunnassa teke-mällä joko
 - a) 20 . . . 30 mm syvyinen ja 0,3 . . . 1,0 m levyinen jyrkkä ura ajokaistan reuna-osiin lähelle keskiviivaa ja lähelle reunaviivaa, tai
 - b) reunoiltaan 20 . . . 30 mm syvyinen jyrskintä koko ajokaistan leveydelle.Jyrskintäjäte otetaan talteen ja käytetään erillisen suunnitelman mukaan.
3. Alusta harjataan koneellisesti, pölyävällä säällä varovaista kastelua apuna käyt-tään. Mahdollisten ahtaiden kohtien ja paikattavien reikien täydennysharjaus suori-tetaan käsityönä.
4. (ehdollinen:) Jos alustassa on reikiä tai muita kuoppia, ne paikataan asfalttimas-salla käsityönä.
5. Pintaussuunnitelman edellyttämä paksuus merkitään reunapaalutukseen 10 . . . 20 m välein tai osoitetaan muulla tavoin siten, että ohjeellinen kerrospaksuus on todettavissa levityskaistan keskellä ja kummassakin reunassa. Tarvittava kerros-paksuus vaihtelee jonkin verran alustan epätasaisuuden ja sivukaltevuuden mukaan

ja se on todettavissa vaaitsemalla tai siirrettävien tähtäysmerkkien avulla. Massamenekki pyritään saamaan mahdollisimman pieneksi paksuus- ja kaltevuustavoitteiden puitteissa.

6. Alusta liimataan levittämällä sille bitumiliuosta BL-0 keskimäärin $0,2 \dots 0,4 \text{ kg/m}^2$ tai bitumiemulsiota K-0 tai N-0 keskimäärin $0,3 \dots 0,5 \text{ kg/m}^2$. Oikea määrä peittää koko pinnan mutta ei valu.

7. Massapintauksessa on alustan lämpötilan oltava vähintään 8°C . Alusta ei saa olla haitallisen märkä tai lätäkköinen. Sateella on levitys keskeytettävä.

Massan levitys:

8. Massa levitetään liimatulle alustalle koneellisesti huomioon ottaen kussakin kohdassa kerrospaksuutta osoittavat merkinnät. Levitetyn massan määrä todetaan työvuoroittain. Jos massamenekki on etukäteen yksikäsitteisesti osoitettu, urakoitsija vastaa mahdollisista massamäärän ylityksistä. Levityksen keskeytyessä levitin ajetaan tyhjäksi ja päällysteeseen tehdään kohtisuora poikkisauma.

9. Erityistä huomiota on kiinnitettävä pituus- ja poikkisaumakohtien oikeaan massamäärään siten, että päällyste saadaan saumoissa tasaiseksi ja lujaksi. Poikkisaumoissa on edellisen työvuoron päällystettä poistettava tarpeellinen määrä. Pituus-saumoissa ei saa näkyä häiritsevää mutkaisuutta.

10. (ehdollinen:) Jos suunnitelma edellyttää, massapintausta tehdään profiloituna siten että ajourat jäävät tiivistyksen jälkeen $2 \dots 5 \text{ mm}$ koholle muusta päällysteestä. Levittimessä on tällöin oltava sopivasti muotoiltu taittopalkki.

11. Tiivistys suoritetaan tavalliseen tapaan kumipyörä-, valssi- tai tärjyjin.

12. Pintauksen sivukaltevuutta ja tasaisuutta valvotaan jatkuvasti tiivistyksen aikana ja puutteet korjataan mahdollisuuksien mukaan heti. Suurin sallittu poikkeama 2 metrin oikolaudan keskellä on seuraava:

— pituussuunnassa: $h_2 = 7 \text{ mm}$,

— poikkisuunnassa: $h_2 = 7 \text{ mm}$ (vaatimus on sama profiloitulla kaistalla).

3.2 Kuumennuspintausta (MPK)

3.2.1 Yleistä

Kuumennuspintaauksessa vanha päällyste pehmennetään lämmittämällä, jolloin liimausta ei tarvita. Koska uusi päällyste tunkeutuu alustaan, voidaan käyttää karkeampaa massaa kuin kerrospaksuus sinänsä edellyttäisi. Keskimääräinen massamenekki on $40 \dots 70 \text{ kg/m}^2$ urien syvyydestä riippuen. Lisättävä massa on asfalttibetonia AB 16, AB 20 tai AB 25; maksimirakekoko valitaan kulloinkin mahdollisimman suureksi.

Kuumennuspintausta käytetään lähinnä syvien kulumisurien korjaamiseen sellaisilla teillä, joiden kantavuutta ei ole tarpeen lisätä. Tiessä saa olla muutamakin kuluneisuutta

ja pieniä pitkittäisepätasaisuuksia. Kuumennuspintausta soveltuu myös kohteisiin, joiden pintakorkeutta ei voida enää lisätä. Tällaisia saattavat olla esim. seuraavat:

- reunatuelliset tie- ja katuosuudet,
- liikennesaarekkein varustetut risteysalueet,
- lisäkuormaa kestävämmät sillat,
- niukan alikulkukorkeuden sillat tai tunnelit.

Kuumennuspintausta tehdään päällysteen kuluneimmalle osalle, usein vajaan ajo-kaistan (n. 3,2 m) levyiseksi. Kaksikaistaisilla teillä on suotavaa ulottaa pintausta myös keskisauman ylitse. Muut vähän kuluneet tienkohdat kuten pientareet, liittymät ja pysäkit jätetään ilman pintausta. Yhden työkohteen vähimmäispinta-ala on n. 10 000 . . . 20 000 m².

Kuumennuspintausten suoritus jaetaan menetelmän vaativuuden mukaan kahteen ryhmään seuraavasti:

MPK I (alempi): erilliskalusto, ei pituussauman aukileikkausta,

MPK II: erilliskalusto, myös pituussauman aukileikkaus. MPK II voidaan tehdä myös yhtenäiskalustolla (monitoimikoneella), jolloin koko kaista jyrksitään.

3.22 Kuumennuspintausten raaka-aineet

Kiviaineksen laatua ja rakeisuutta, sideaineen lajia ja lisättävän massan sideainepitoisuutta koskevat vaatimukset ovat samat kuin vastaavalla asfalttibetonilla, ks. Päällystystöiden työselitys.

Vanhan pinnan kuumentamiseen käytetään laitteesta riippuen nestekaasua tai polttoöljyä. Nestekaasun keskikulutus on n. 0,15 . . . 0,25 kg/m².

3.23 Kuumennuspintausten kalusto

Alustustyöhön (menetelmät MPK I ja MPK II):

- harjausvälineet (traktori + harja, kasteluauto),
- (ehdollisia:) reikien täyttötyökalut.

Pintaustyöhön (menetelmät MPK I ja MPK II):

- asfalttiasema apukalustoineen,
- kuljetuskalusto,
- jyrät (1 . . . 3 kpl),
- 2 metrin oikolauta ja mittakiila.

Lisäksi eri menetelmiä varten:

MPK I:

- lämmitinyksikkö polttoainesäiliöineen sekä tarvittaessa vetoauto,
- asfaltinlevitin (taittopalkillinen) sekä käsityökalut.

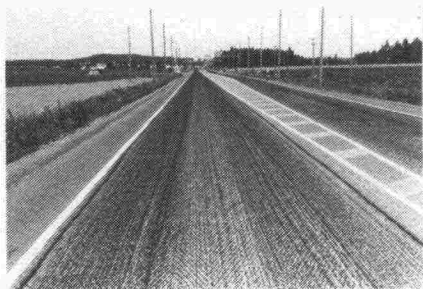
MPK II:

- lämmitinyksikkö polttoainesäiliöineen ja siihen liittyvä jysintälaite sekä vetoauto,
- (ehdollinen:) toinen lämmitinyksikkö jälkikuumennusta varten,
- asfaltinlevitin (mieluiten taittopalkillinen) sekä käsityökalut,

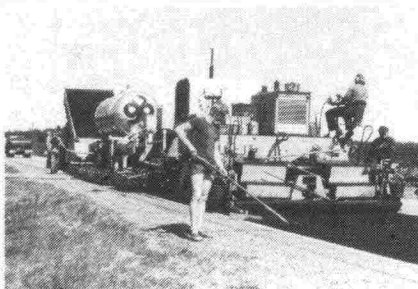
tai vaihtoehtoisesti:

- monitoimikone, joka tekee kaikki vaiheet alustan lämmityksestä uuden massan esitiivistämiseen asti.

3.24 Kuumennuspintaauksen suoritus (kuvat 21 ja 22)



Kuva 21. Kuumennuspintausta varten jysritty ajokaista (menetelmä MPK II, erilliskalusto).



Kuva 22. Kuumennuspintausta monitoimikoneella (vaihtoehto menetelmässä MPK II).

Alustatyöt (menetelmät MPK I ja MPK II):

1. Alusta harjataan koneellisesti, pölyävällä säällä varovaista kastelua apuna käytetään.
2. (ehdollinen:) Jos alustassa on yli 20 mm syvyisiä reikiä, ne paikataan asfalttimassalla käsityönä. Mahdolliset painumat tasataan samoin etukäteen.
3. Kuumennuspintaauksessa on alustan lämpötilan oltava vähintään $+0^{\circ}\text{C}$. Alusta ei saa olla jäinen tai lätäkköinen. Sateella työ on keskeytettävä.

Pintaustyöt, MPK I:

- 4₁. Alusta lämmitetään siten että 5 mm syvyydessä saavutetaan $70 \dots 110^{\circ}\text{C}$ lämpötila. Lämmitys ulotetaan molemmiin puolin vähintään 0,1 m etäämmälle kuin massan levitys. Mikään kohta alustasta ei saa palaa tai jäädä liian kylmäksi. Poikkisaumat tehdään yleensä lämmittämällä, ilman aukihakkuuta.
- 5₁. Uusi massa levitetään välittömästi alustan lämmityksen jälkeen. Pintausta profiloidaan siten että ajourat jäävät tiivistyksen jälkeen $2 \dots 5$ mm koholle. Pituussaumat muotoillaan ajokaistan reunaviivojen suuntaisiksi. Pintausta ulotetaan yleensä keskisauman ylitse.

6j. Tiivistys suoritetaan mieluiten täry- ja valssijyrin. Erityistä huomiota on kiinnitettävä saumojen tiiviyyteen jyräämällä niiden kohdat ensin.

7j. Pintauksen tasaisuutta valvotaan jatkuvasti ja puutteet korjataan lähinnä lisäämällä massaa. Suurin sallittu poikkeama 2 metrin oikolaudan keskellä on seuraava:
— pituussuunnassa: $h_2 = 7$ mm,
— poikksuunnassa: $h_2 = 7$ mm (vaatimus on riippumaton profiloinnista).

8j. Kuumennuspintauksen tiiviyttä tutkitaan poranäyttein. Päälystenäytteiden ja sulottujen massanäytteiden irtotiheyssuhteen on oltava vähintään $= 0,98$.

Pintaustyöt, MPK II erilliskalustolla:

4II. Alusta lämmitetään kuten kohdassa 4I, mutta 70 ... 110 °C lämpötila on saavutettava vielä n. 20 mm syvyydessä.

5II. Välittömästi lämmityksen jälkeen jyretään alustan molemmat reunat vähintään 15 mm syvyydeltä. Näin muodostuvien pituussaumojen on oltava tarkoin reunaviivojen suuntaiset. Ajourien välinen harjanne jyretään tarpeellisilta kohdilta ja jyrintämassat siirretään urien täytteeksi.

6II. (ehdollinen:) Jos muokattu ja esitasattu alusta jäähtyy 5 mm syvyydessä alle 60 °C, se kuumennetaan uudelleen toisella lämmittimellä.

7II. Uusi massa levitetään välittömästi alustan jyrinnän ja mahdollisen lisäkuumenuksen jälkeen. Pintausta voidaan profiloita siten että ajourat jäävät tiivistyksen jälkeen 2 ... 5 mm koholle. Pituussaumot viimeistellään kolalla reunaviivojen suuntaiseksi ja siten, että saumoihin ei jää massan vajuusta.

8II. (ehdollinen:) Jos suunnitelma edellyttää, lisätään kuumennuspintauksen yhteydessä tien sivukaltevuutta. Tällöin alustasta leikataan vain ulompi reuna, kun taas tien keskiosa, jota nostetaan enemmän, tehdään pituussaumana ilman leikkausta. Uuden kerroksen paksuus osoitetaan reunapaalujen avulla.

9II. Tiivistys suoritetaan mieluiten täry- ja valssijyrin.

10II. Pintauksen sivukaltevuutta ja tasaisuutta valvotaan jatkuvasti ja puutteet korjataan sopivimmalla tavalla. Suurin sallittu poikkeama 2 metrin oikolaudan keskellä on seuraava:

— pituussuunnassa $h_2 = 7$ mm,
— poikksuunnassa $h_2 = 7$ mm (vaatimus on riippumaton profiloinnista).

11II. Tiiviiden valvonta tapahtuu kuten kohdassa 8j.

Pintaustyöt, MPK II yhtenäiskalustolla:

Pintaustyöt monitoimikoneella (useita malleja) suoritetaan laitekohtaisten ohjeiden mukaan. Ulkonäkö-, tasaisuus- ja tiiviysvaatimukset ovat samat kuin erilliskalustolla tehdyssä pintauksessa MPK II.

3.3 Sirotepinta (SIP)

3.31 Yleistä

Sirotepinta tehdään liimaamalla päällysteen pintaan bitumisella sideaineella ohut tasarakeinen kiviaineskerros. Sen tarkoituksena on lisätä päällysteen kulumiskestävyyttä ja samalla parantaa kitkaa ja valonheijastavuutta sekä tilkitä vanhan pinnan avonaisuutta ja halkeamia. Sirotepintausta vastaava käsittely voidaan tehdä myös soratielle käyttämällä runsaammin sideainetta. Soratien pintausten menetelyä ei kuitenkaan esitellä lähemmin näissä korjausohjeissa.

Kun sirotepintaukseen ei sisälly massaseosta, sillä ei voida korjata epätasaisuuksia tai muita suurehkoja vaurioita. Mutkaiselle tielle ja asutuskeskuksiin SIP ei sovellu erityisen hyvin. Jos tien painumien tai kulumisurien vuoksi tarvitaan tasaamista, se on tehtävä tasausmassalla etukäteen.

Milloin sirotepinta onnistuu hyvin, se parantaa vanhaa päällystettä tehokkaasti ja suhteellisen halvalla. Sirotepinta on kuitenkin tavallista vaativampi korjausmenetelmä alustaan, materiaaleihin, sääsuhteisiin ja työtaitoon nähden, minkä vuoksi sen käyttö edellyttää erityistä huolellisuutta.

Sopivia käyttökohteita sirotepintaukselle ovat:

- melko tasaisesti kuluneet tieosuudet, joiden KVL ≤ 3000 autoa/vrk,
- liukkaat tieosuudet, kiihdytyskaistat, jyrkät nousut ym., joiden KVL ≤ 3000 autoa/vrk.

Työkohteen kannattava vähimmäispinta-ala on n. 5000 m^2 . Pieniä kohteita korjataan käsityökaluin sirotepaikkauksena, ks. kohta 3.45.

3.32 Sirotepintauksen raaka-aineet

Sideaineen valinta riippuu mm. olosuhteista seuraavasti:

- Bitumiliuos BL-5:* Alustan tulee olla kuiva, mutta sirote saa olla hiukan kosteata. Ruiskutuslämpötila $125 \dots 160^\circ\text{C}$, tartuketta lisättävä $1,0 \dots 1,2 \%$. Altis pintaannousulle.
- Emulsio N-0:* Alusta ja sirote saavat olla kosteita. Ruiskutus ulkoilman lämpötilassa. Viskositeetin vaihtelu saattaa vaikeuttaa työtä (liian juoksevana valuu pois tieltä).
- Emulsio N-1:* Alusta ja sirote saavat olla kosteita. Ruiskutuslämpötila vähintään 40°C . Viskositeetin vaihtelu saattaa vaikeuttaa työtä (liian jykkänä ei purkaudu suuttimista).
- Bitumi B-400:* Käyttö vain kuivalla hellesäällä (lämpötila varjossa vähintään 25°C).

Tavallisin sideaine on bitumiliuos BL-5.

Sideainemäärä riippuu sideainelajin lisäksi korjattavan pinnan avoimuudesta, siroteen raekoosta ja tien liikennemäärästä. Taulukossa 3 esitetään ennalta arvioitavat bitumiliuoksen BL-5 käyttömäärät teiden ajoradoilla.

TAULUKKO 3. Alustavat sideaineen BL-5 määrät sekä sirotteen lajitteet ja keskimääräismenekit eri olosuhteissa.

Alustan laatu	KVL ≤1500 autoa /vrk			KVL > 1500 autoa/vrk		
	Bitumi- liuoksen määrä kg/m ²	Siroteen raekoko mm	Siroteen keski- menekki l/m ²	Bitumi- liuoksen määrä kg/m ²	Siroteen raekoko mm	Siroteen keski- menekki l/m ²
Pehmeä ja runsas- sideaineinen, esim. uusi MP	1,7	12...18	18	(1,5) 1,6	(16...20) 20...25	(18) 22
Tiivis ja niukka- sideaineinen, esim. vanha AB 12...AB 20	1,7	12...18	14	1,6	12...18	16
Avoin ja karkea, esim. vanha AB 25 tai purkautuva AB 16...AB 20	1,8	12...18	15	1,8	12...18	17

Lopullinen sideaine- ja sirotemäärä etsitään kutakin työkohtetta varten kokeilemalla taulukosta 3 kumpaankin suuntaan poikkeavia arvoja. Sideainemäärää voidaan paikallisesti hiukan vähentää ajourien kohdalla ja mäissä. Sideainemäärä on sopiva kun sirote pysyy kauttaaltaan vanhassa päällysteessä kiinni, mutta sideaine ei liikenteen alla ala nousta pintaan.

Jos sideaineena käytetään emulsiota, on ohjeellinen levitysmäärä 20 . . . 30 % suurempi kuin taulukossa 3.

Jos sideaineena käytetään bitumia, on ohjeellinen levitysmäärä sama tai hiukan pienempi kuin taulukossa 3.



Sirotekiviaineksen tulee täyttää I laatuluokan määräykset (Los Angeles -luku alle 25) ja olla muodoltaan mahdollisimman kuutiomaista. Sirotteen täytyy tarttuvuuden vuoksi olla ehdottoman puhdasta (läpäisyprosentin tulee olla 0,074 mm seuran kohdalla alle 1 %). Pöly ja lika poistetaan tarvittaessa pesemällä. Milloin tavoitteena on päällysteen vaalentaminen, sirotteen on lisäksi oltava väriltään vaaleata.

3.33 Sirotepintauksen kalusto

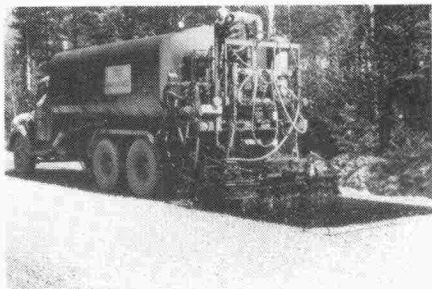
Alustatyöhön:

- harjausvälineet (traktori + harja, kasteluauto; kasteluautoa voidaan tarvittaessa käyttää myös sirotekiviaineksen pesemiseen),
- 0,5 . . . 1 m levyinen pahvi peittämään työkohteen lähtösauma.

Pintaustyöhön:

- sideaineen levitin, johon kuuluu sideainesäiliö (≥ 3000 l), lämmitysjärjestelmä mittareineen, kierroslukumittarilla varustettu sideainepumppu joko omaan tai veto-auton moottoriin yhdistettynä, paineilmalaitteet sideainemäärän säätämiseksi, levitysramppi korkeus- ja leveyssäätöineen sekä käsiruiskutusputki suuttimineen; levittimen vetoauto, jossa myös kierroslukumittari,
- näytteenottopelti ja matalia astioita sideaineen ja sirotteen määrän tarkkailua varten,
- pesukouru ($\geq 3,5$ m pitkä) sideainerampin puhdistukseen,
- sirotteen levitin (itsevetävä tai kuorma-autoon kiinnitettävä); aukon leveyden ja korkeuden oltava säädettävissä,
- kuorma-auto sirotteen kuljetukseen ja levittimen työntämiseen,
- kumipyöräjäyrä (kokonaispaino ≥ 15 tonnia),
- käsityökalut (harjoja, kolia, haravia, lapioita).

3.34 Sirotepintauksen suoritus (kuvat 23 ja 24)



Kuva 23. Sirotepintauksen sideaineen ruiskutus. Rajakohdassa käytetään pahvia sideaineläikkien välttämiseksi.



Kuva 24. Sirotteen levitys takaperin kulkevaan kuorma-autoon kiinnitetyllä levittimellä.

Alustatyöt:

1. (ehdollinen:) Alustan mahdolliset tasaus- ja paikkaustyöt on suoritettava ennen sirotepintausta.
2. Alusta harjataan koneellisesti varovaista kastelua apuna käyttäen.
3. Työkohteen alkuun asetetaan ajokaistan yli ulottuva 0,5 . . . 1 m leveä pahvi estämään sideaineen kiinnittyminen alustaan kohteen ulkopuolella.
4. Sirotepintauksessa on alustan lämpötilan (ilman lämpötilan varjossa) oltava vähintään 10°C ja bitumia käytettäessä vähintään 25°C . Sateella työ on keskeytettävä. (Sirotepintaukseen tulisi ryhtyä vain kun 5 vrk:n sääennuste lupaa poutaa.)

Pintaustyöt:

5. Bitumiliuokseen kuuluva diamiini-tyyppinen tartuke (1,0 . . . 1,2 % sideaineen painosta) lisätään säiliöön sideainetäydennysten yhteydessä. Sekoituksen tulee tapahtua tehokkaasti esim. kiertopumpulla.

6. Oikea sideaine- ja sirotemäärä sekä laitteiden sopiva säätö (mm. sideainerampin korkeus) kokeillaan työkohtaisen työselityksen mukaan. Sideaine- ja sirotemäärät mitataan tien pinnalle asetettavien astioiden ja näytteenottopeltien avulla (molempia näytteitä ≥ 3 kpl). Sideainemäärä saa yksittäiskohdassa poiketa enintään $\pm 0,15$ kg/m² keskiarvosta.

7. Sideaine levitetään ramppilevittimellä oikeassa lämpötilassa ohje- ja koearvojen mukaisesti (levitysmäärä todetaan puolipäivittäin). Sideaineen valuminen työalueen ulkopuolelle estetään rampin reunoihin kiinnitettyjen rajoitinpeltien avulla tai säätämällä reunimmaisat suuttimet antamaan vähemmän sideainetta.

8. Liikenteen vuoksi on yleensä edullista levittää puoli säiliötä yhdelle ajokaistalle, minkä jälkeen levitetään sirote, kaista jyrätään ja liikenne ohjataan tälle kaistalle. Lähtösauman pahvi poistetaan.

9. Sirote levitetään kiviaineslevittimellä tasaiseksi kerrokseksi (määrä todetaan puolipäivittäin). Sirote levitetään joutuisasti; bitumiliuosta tai emulsiota käytettäessä saa etäisyys sideaineen levittimeen olla enintään 50 m ja bitumia käytettäessä enintään 30 m. Sirotemäärän pysyttämiseksi oikeana on auton peruutusnopeuden oltava vakio ja sirotteen syötön tapahduttava häiriöittä.

10. Koneellisen levityksen jälkeen valvotaan ja harvoiksi jääneisiin kohtiin lisätään heti sirotetta lapiotyönä. Kohdat haravoidaan tasaisiksi.

11. Sirote tiivistetään kumipyöräjyrällä ennen liikenteen päästämistä uudelle pinnalle. Jyräys suoritetaan taukoamatta koko kaistalla.

12. (ehdollinen:) Jos sideainetta nousee pintaan, sirotteen päälle levitetään karkeata hiekkaa tai 4 . . . 8 mm sirotetta sitomaan ylimääristä sideainetta.

13. Riittävän jyräyksen jälkeen ohjataan liikenne uudelle pinnalle, mutta nopeus on rajoitettava enintään 50 km/h:iin.

14. Sirotepintauksen jälkikäsittely suoritetaan 1 . . . 2 viikon kuluessa seuraavin toimenpitein:

— Pienet purkaumat korjataan käsityönä (sirotepaikkaus).

— Irtain kiviaines otetaan talteen tai harjataan varovasti reunoille.

— Jos sideaine on paikoin noussut pintaan, nämä kohdat karkeutetaan hiekalla tai 4 . . . 8 mm sirotteella, vrt. kohta 12. (Kauttaaltaan tapahtunut pintaannousu merkitsee vakavaa epäonnistumista.)

— Nopeusrajoitusmerkit poistetaan n. 2 viikon kuluttua pintauksesta.

3.4 Paikkaukset

3.41 Yleistä

Paikkauksia käytetään lähinnä reikien ja painumien täyttöön, mutta ne soveltuvat kaikkien muidenkin vauriotyyppien korjaamiseen kapeita viivahalkeamia lukuunottamatta. Paikkaus eroaa pintauksesta korjausalan pienuuden tai kapeuden (urapaikkaus) puolesta, minkä ohella paikkauksiin usein liittyy vauriokohdan rakenteen korjausta.

Asfalttibetonipäälysteitä voidaan paikata seuraavilla tavoilla:

- *urapaikkaus*, syvien kulumisurien korjaamiseen,
- *asfalttibetonipaikkaus* (käsin tai levittimellä), useimpien vauriotyyppien korjaamiseen,
- *valuasfalttipaikkaus* (käsin tai levittimellä), lähinnä reikien ja muiden pienialaisen vaurioiden korjaamiseen,
- *sirotepaikkaus*, purkaumien korjaamiseen,
- *kylmämassapaikkaus*, tilapäiskorjauksiin.

Paikkausten laadullisena periaatteena on, että paikan tulisi olla ehjän vanhan päällysteen veroinen ja myöhemmin kulua samalla nopeudella. Tämä edellyttää viallisen päällysteaineuksen poistamista ja korvaamista uudella, joka liittyy kelvolliseen materiaaliin. Liitoskohta vaikuttaa paikan kestävyYTEEN, minkä vuoksi vauriokohta joudutaan usein muotoilemaan säännölliseksi ja jyrkkäreunaiseksi tai lämmittämään. Säännöllinen muoto on tärkeä myös ulkonäön kannalta.

Paikkaustyön suoritusta on valvottava huolellisesti silloinkin kun korjausalat ovat pieniä. Myös käsityöpaikkausten onnistuminen edellyttää oikeaa massamäärää, riittävää tiivistystä ja saumakohtien huolellista muotoilua ja nollaamista ympäristön tasoon. Työn jäljet siistitään siten että mahdollinen ylimääräinen massa otetaan autoon, irtain kiviaines harjataan pois ja luiskat ym. korjauskohdan ulkopuoliset tien osat saatetaan moitteettomaan kuntoon.

Jos vaurio aiheutuu routimisesta tai muusta alemman rakenteen virheestä, tämä korjataan myös, mikäli se kohtuudella käy päinsä. Rakenteen paikallinen parantaminen on erityisen aiheellista, jos päällystevaurio muuten todennäköisesti uusiutuu.

3.42 Urapaikkaus

Urapaikkaus on kulumisurien korjausmenetelmä, jossa karkeutettavaa valuasfaltti- tai asfalttibetonimassaa levitetään tasaleveäksi nauhaksi yhteen tai useampaan rinnakkaiseen uraan. Urapaikkausta käytetään pitkäkhöjen tieosuuksien korjauksiin, tavoitteena lykätä uudelleen päällystämistä ainakin yhdellä vuodella. Urapaikkaus tehdään yleensä laahainlevityksenä ja siihen voidaan yhdistää pituussaumojen leikkaus.

Liikenteelle vaarallisia tai erityisen purkautumisalttiita kulumisuria voidaan lyhyillä tieosuuksilla tilapäisesti korjata yksinkertaisemmin menetelmin, ks. valuasfalttipaikkaus käsityönä, kohta 3.44.

Jos 2-kaistaisella tiellä on tarpeen korjata kaikki 4 kulumisuraa, on urapaikkauksen vaihtoehtoina kuumennuspintausta ja toisaalta massapintausta (tai tasausmassa ja uudelleen päällystäminen). Ratkaisu tehdään paitsi korjauskustannusten, myös tarvittavan lisäkantavuuden ja arvioitun kestoajan perusteella.

Urapaikkauksen massameneikki riippuu työlevydestä ja täyttösyvyydestä ja meneikki arvioidaan mittausten perusteella. Täyttöasteen tulee olla vähintään puolet uran syvyydestä (harjalta pohjalle). Keskimääräinen massameneikki on n. 15 . . . 30 kg uran juoksumetriä kohti. Karkeutussirotteen meneikki on 5 . . . 10 kg/m² (n. 6 . . . 15 kg/jm).



Urapaikkauksen materiaalina tulevat kysymykseen seuraavat vaihtoehdot (valuasfaltti on ensisijainen materiaali):

- VA 8 tai AB 8, karkeutussirotteena bitumoitu sepeli 12 . . . 16 mm tai 8 . . . 12 mm,
- VA 12 tai AB 12, karkeutussirotteena bitumoitu sepeli 16 . . . 20 mm tai 12 . . . 16 mm.

Jyrsitylle alustalle valitaan karkeampi, jyrsimättömälle hienompi vaihtoehto.



Urapaikkauksen kalusto valuasfalttia käytettäessä:

- (ehdollinen:) alustan jyrsintälaitteet,
- harjausvälineet (traktori + harja, käsiharjoja),
- valuasfaltin keitin,
- urapaikkauslaahain (leveydeltään säädettävä),
- kolia ja lapioita,
- kuorma-auto keittimen vetämiseen ja karkeutussepelin kuljetukseen,
- (ehdollinen:) karkeutussepelin levitin,
- kevyt jyrsi karkeutusta varten (pienissä kohteissa riittää käsijyrsiä),
- 2 metrin oikolauta ja mittakiila.

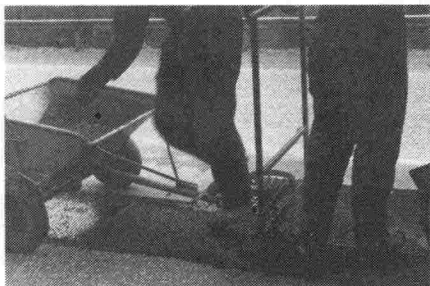
Asfalttibetonia käytettäessä tarvitaan lisäksi poikkisauman aukihakkausvälineet, valuasfaltin keittimen sijasta asfalttiasema ja laahaimen sijasta asfaltinlevittimestä muunneltu kapea kaistalevitin tai yksinkertaisemmin tiehöylä, johon on kiinnitetty ns. höylätasku ja sopiva lisäterä. Jyräksi soveltuu parhaiten kolmivalssijyrsiä.



Urapaikkauksen suoritus valuasfalttia käytettäessä (kuvat 25 ja 26):



Kuva 25. Urapaikkauksen suoritus valuasfalttilaahaimella (työleveyytenä 1,0 m).



Kuva 26. Koneellinen karkeutussirotteen levitys valuasfaltista tehtyyn urapaikkaukseen.

1. Urapaikkauksessa on alustan lämpötilan oltava vähintään 0 °C. Sateella työ keskeytetään (urat keräävät haitallisesti vettä).
2. (ehdollinen:) Jos suunnitelma edellyttää, korjattavan uran reunat jyrkitään tasa-leväksi kaukaloksi 12 . . . 20 mm syvyydeltä. Jyrsintäjäte poistetaan tai otetaan talteen.
3. Korjattava ura harjataan puhtaaksi. (Liimausta ei tarvita.)
4. Valuasfaltti levitetään tasaleveäksi nauhaksi keittimen perään kiinnitettyllä laahaimella. Alustan mahdollisesta jyrsinnästä riippumatta massa kolataan siten että se liittyy vanhaan päällysteeseen ilman porrasta. Vetoautolla ajetaan hyvin hitaasti mutta vakionopeudella.
5. Bitumoitu karkeutusseppeli levitetään kuumalle massalle koneellisesti tai käsin. Voidaan käyttää myös kahta sirotetta siten että uran keskustaan tulee karkeampi ja uran reunoille hienompi sirote.
6. Karkeutusseppeli jyrätään siten että rakeet painuvat massan yläpinnan tasoon mutta eivät muodosta koloja. Sopiva hetki riippuu kalustosta: käsiyrällä tiivistetään miltei heti, kevyellä konejyrällä vasta massasta nousevan höyryn haihduttua.
7. Suurin sallittu pituuspoikkeama 2 metrin oikolaudasta on 8 mm. (Poikkisuunnassa epätasaisuus riippuu korjauksen tavoitteesta, täytetäänkö koko ura vai ainoastaan osa siitä.)



Urapaikkauksen suoritus asfalttibetonia käytettäessä:

- 1AB. Alustan lämpötilan on oltava vähintään +5 °C. Sateella työ keskeytetään.
- 2AB. Korjattavan osuuden kumpaankin päähän hakataan poikkisauma, jonka syvyys uran pohjalla on vähintään 15 mm.
- 3AB. Kuten valuasfaltin kohta 2.

4AB. Korjattava ura harjataan puhtaaksi. Alusta liimataan bitumiliuoksella BL-0 (0,2 . . . 0,4 kg/m²) tai bitumiemulsiolla N-0 tai K-0 (0,3 . . . 0,5 kg/m²).

5AB. AB-massa levitetään mahdollisimman tasaleveäksi nauhaksi joko kavenne-tulla asfaltinlevittimellä tai höylätaskulla varustetulla tiehöylällä. Tiehöylän emäle-
vyssä täytyy tällöin olla massan tasaamiseen soveltuva lisäterä, joka ulottuu jyrsin-
täleveydelle tai uran harjanteelta toiselle. Uran keskustaan voidaan muodostaa
10 . . . 15 mm korotus.

6AB. Kuten valuasfaltin kohta 5.

7AB. Massa ja sen päälle lisätty karkeutussirote tiivistetään kolmivalssijyrällä tai
muulla sopivalla valssi- tai täryjyrällä.

8AB. Kuten valuasfaltin kohta 7.

3.43 Asfalttibetonipaikkaus

Asfalttibetonipaikkauksiksi sanotaan kaikkia AB-massalla tehtäviä korjauksia mas-
sapintausta ja urapaikkausta lukuun ottamatta. AB-paikkaus tehdään pienissä koh-
teissa käsin, suuremmissa (kohteiden yhteisala >100 m²) koneellisesti. Käsinlevi-
tyksessä erotetaan kaksi luokkaa, joista alempi (lk I) tehdään ilman saumojen auki-
hakkuuta ja lievemmin tasaisuusvaatimuksin. Konelevitteinen AB-paikkaus eroaa
massapintauksesta (vrt. kohta 3.1) siten, että AB-paikkauksen kerrospaksuus on
yleensä suurempi ja pinta-ala pienempi ja se voidaan tehdä myös sitomattomalle
alustalle esim. muotoiluvirheitä korjattaessa.

AB-paikkaukset soveltuvat teknisesti ja kustannusten puolesta useimpien vaurio-
tyyppien korjaamiseen, vrt. taulukko 1 s. 18. Rajoituksia saattaa aiheuttaa sekoitus-
aseman etäisyys ja se, onko massaa saatavissa varsinaisen päällystyskauden ul-
kopuolella. Valuasfalttipaikkaus voi tällöin olla edullisempi, samoin sikäli että VA-
paikkaus ei tarvitse liimausta eikä jyräystä.

AB-paikkausten massameneikki vaihtelee laajoissa rajoissa täyttökohdan syvyydes-
tä riippuen.



Asfalttibetonipaikkauksen materiaalina käytetään normaalia päällystemassaa AB
8 . . . AB 20. Karheus valitaan siten, että se on lähellä vanhaa päällystettä ja maksi-
miraekoko on enintään 2/3 kerrospaksuudesta.

Käsilevitteisissä paikkausmassoissa käytetään 0,1 . . . 0,2 %-yksikön suuruista si-
deaineen ylimäärää. Muilta osin massan valmistus tapahtuu päällystystöiden työ-
selityksen mukaisesti.

Talven käsityöpaikkauksia varten voidaan massa sekoittaa puolivalmisteeiksi esim.
öljysora-asemalla ruiskuttamalla kuuma bitumi (≤ 175 °C) kylmään kiviainekseen
(kosteus ≤ 3 %). Puolivalmiste on varastoitavissa useaksi vuodeksi. Käyttövalmius
saavutetaan sekoittamalla massa korjauskohteeseen tuotavassa kuumennusrum-
mussa.

Vanha päällyste liimataan bitumiliuoksella BL-0 (lämpötilaan 0 °C asti) tai emulsiolla K-0 tai N-0 (lämpötilaan 5 °C asti).



Asfalttibetonipaikkauksen kalusto, käsityömenetelmä I (alin):

- harjoja, lapioida, kolia, rautakanki, haravia,
- (ehdollinen:) nestekaasu- tai infrapunalämmitin,
- tärylevy ja käsijuntta,
- liimausvälineet (käsiruisku tai harja ja sanko),
- massan sekoitusasema tai kuumennusrumpu esisekoitettua puolivalmistetta varten,
- kuljetuskalusto,
- 2 metrin oikolauta ja mittakiila.

Käsityömenetelmä II, edellisten lisäksi:

- sauman aukihakkausvälineet.

Konelevitysmenetelmä III, edellisten lisäksi:

- (ehdollinen, kohteen laajuudesta riippuen:) harjauskalusto,
- sideaineen ramppilevitin liimausta varten,
- asfaltinlevitin,
- valssijyrä.



Asfalttibetonipaikkauksen suoritus (kuvat 27 ja 28):



Kuva 27. Kuumennusrumpu AB-paikkausmassan loppuvalmistuksessa (kaikki menetelmät). Puolivalmiste vetoauton lavalla.



Kuva 28. Käsityömenetelmän II mukainen AB-paikkaus. Suurehkoissa kohteissa on tärylevy suositeltavampi tiivistysväline.

Käsityömenetelmä I (alin):

11. Alustan lämpötilan on oltava vähintään 0 °C. Talvella on lumi ja jää poistettava ja alusta kuivattava ja tarvittaessa lämmitettävä. Sateella työ keskeytetään.
21. Irtoaines poistetaan lapiolla ja harjalla ja sitomaton alusta tiivistetään tärylevyllä tai ahtaassa kohdassa käsijuntalla.

3i. Sidottu alusta liimataan bitumiliuoksella tai emulsiolla ($0,2 \dots 0,5 \text{ kg/m}^2$). Liima-aineen ylimäärää on varottava. Liimauksen sijasta voidaan käyttää infrapunalämmittintä, jolla alusta kuumennetaan n. 100°C :een asti. Jos alusta on sitomaton, vain vanhan päällysteen reunat sivellään liimalla.

4i. Massaa levitetään käsityönä sellainen määrä, että korjattava kohta on tiivistyksen jälkeen ympäristön tasalla tai enintään 5 mm ylempänä, jos jälkitiivistyminen on todennäköistä (korotus mitataan oikolaudalla). Reunat nollataan kuitenkin vanhan päällysteen tasoon. Massa tuodaan sekoitusasemalta tai otetaan korjauskohteeseen hinatusta kuumennusrummista, jossa puolivalmiste kuumennetaan $150 \dots 170^\circ\text{C}$:een.

5i. Paikka tiivistetään tärylevyllä tai muulla riittävän tehokkaalla pienkalustolla.

6i. Tasaisuusmittaus suoritetaan koko korjausalueella, myös sauman reunojen yli ulottuen. Suurin poikkeama 2 metrin oikolaudasta saa olla kaikissa suunnissa 15 mm.

7i. Saumojen jälkilliimaus suoritetaan n. 0,1 m leveydeltä bitumiliuoksella tai emulsiolla. Liimauskohtiin sirotellaan ohuesti hiekkaa.

Käsityömenetelmä II:

1ii. Kuten menetelmän I kohta 1.

2ii. Korjattavan kohdan reunat hakataan pystysuoriksi vähintään 20 mm syvyyteen ja saumat muotoillaan mahdollisimman suoraviivaisiksi.

3ii. . . 6ii. Kuten menetelmän I kohdat 2 . . . 5.

7ii. Tasaisuusmittaus suoritetaan koko korjausalueella, myös sauman reunojen yli ulottuen. Suurin poikkeama 2 m oikolaudasta saa olla seuraava:

- pituussuunnassa: $h_2 = 10 \text{ mm}$,
- poikkisuunnassa: $h_2 = 7 \text{ mm}$.

Paikkauksen on liityttävä portaattomasti vanhaan päällysteeseen.

Konelevitysmenetelmä III:

1iii. Alustan lämpötilan on oltava vähintään 5°C . Sateella työ keskeytetään.

2iii. Korjattavan alueen alkuun ja loppuun hakataan kohtisuora poikkisauma, jonka syvyys on vähintään 20 mm. Jos korjauskohta on vanhaa päällystettyä kapeampi tarvitaan myös pituussaumot, jotka hakataan tien suuntaisiksi.

3iii. Sitomaton alusta (esim. liittymäkaarteet) tasoitetaan ja tiivistetään tärylevyllä tai valssiyrällä. Sidotulta alustalta poistetaan irtoaines koneellisesti tai käsityönä tehtävällä harjauksella.

4iii. Sidottu alusta liimataan levittämällä sille bitumiliuosta $0,2 \dots 0,4 \text{ kg/m}^2$ tai emulsiota $0,3 \dots 0,5 \text{ kg/m}^2$. Oikea määrä peittää koko pinnan mutta ei valu. Liimaukseen käytetään ramppilevitintä ja ahtaissa kohdissa lisäksi käsityötä. Jos alusta on sitomaton, vain vanhan päällysteen reunat sivellään liimalla.

5iii. Massaa levitetään koneellisesti paksuustavoitteiden ja tasaisuusvaatimusten edellyttämä määrä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä saumakohtiin siten, että ne saadaan tasaisiksi ja lujiksi. Sauma- ja kaarrekohtien mahdollisesti tarvitsema lisämassa levitetään käsityönä. Massa tuodaan sekoitusasemalta tai otetaan korjauskohteeseen hinatusta kuumennusrummista, jossa puolivalmiste kuumennetaan 150 . . . 170 °C:een.

6iii. Massa tiivistetään valssi- tai täryjyrällä siten, että tyhjätila ei ylitä 8 %:a. Valvontaa varten voidaan paksuimmilta kohdilta ottaa poranäytteitä.

7iii. Tasaisuusmittaus suoritetaan koko korjausalueella, myös sauman reunojen yli ulottuen. Suurin poikkeama 2 metrin oikolaudasta saa olla seuraava:

— pituussuunnassa: $h_2 = 10 \text{ mm}$,

— poikkisuunnassa: $h_2 = 7 \text{ mm}$.

Paikkauksen on liityttävä portaattomasti vanhaan päällysteeseen.

3.44 Valuasfalttipaikkaus

Valuasfalttipaikkauksiksi sanotaan kaikkia VA-massalla tehtäviä korjauksia urapaikkausta lukuunottamatta. VA-paikkaus tehdään yleensä käsityönä, mutta jos korjauskohta on ajokaistan levyinen ja useita metrejä pitkä, on konelevitys suotava. Käsilevityksessä erotetaan kaksi luokkaa, joista alempi (lk I) tapahtuu ilman saumojen aukihakkuuta ja lievemmin tasaisuusvaatimuksin. Aukihakkuumenetelmää (lk II) käytetään harvemmin kuin AB-paikkauksissa valuasfaltin hyvän tasattavuuden vuoksi.

VA-paikkaukset soveltuvat lähinnä vilkasliikenteisillä teillä ja silloilla esiintyvien reikien, pienialaisten purkaumien ja korkeusvirheiden korjaamiseen (ei kuitenkaan korkeudeltaan muuttuviin rumputöyssyihin). Käyttöalaa laajentaa vielä se, että VA-paikkaus käy päinsä talvella, massa on valmistettavissa pienissä erissä (2 . . . 7 tonnia) eikä levityksen yhteydessä tarvita liimausta eikä jyräystä.

Jos korjauspituus ylittää n. 10 m, VA-paikkaus karkeutetaan sirotteella, joka voi olla paljasta tai bitumoitua.

VA-paikkausten massameneikki vaihtelee täyttöpaksuudesta riippuen välillä 40 . . . 100 kg/m². Jos kuopan syvyys sitomattomalla alustalla ylittää 5 cm, pohja kannattaa yleensä täyttää murskeella. Karkeutussepelin meneikki on n. 5 . . . 10 kg/m².



Valuasfalttipaikkauksen materiaalina käytetään tavallisimmin päällystemassaa VA 6 tai VA 8. Siltopäällysteiden korjauksissa ja aukihakattavissa paikkauksissa tulee myös VA 12 kysymykseen. Kiviaineksen rakeisuus sekä sideaineen laji ja määrä on esitetty Päällystystöiden työselityksessä, jossa on myös valuasfalttimassan valmistusohjeet.

Karkeutussirotteena käytetään useimmiten bitumoitua sepeliä, jonka raekoko on seuraava:

VA 6 tai VA 8: sirote 12 . . . 16 mm tai 8 . . . 12 mm,

VA 12: sirote 16 . . . 20 mm tai 12 . . . 16 mm.

Ne VA-paikat, joita ei karkeuteta, tasoitetaan hiertämällä kuivalla hiekalla 0 . . . 6 mm (kivituhkalla), jonka on oltava mahdollisimman teräväsärmäistä.



Valuasfalttipaikkauksen kalusto, käsityömenetelmä I (alin):

- harjoja, lapioida, rautakanki,
- (ehdollinen:) käsijuntta,
- (ehdollinen:) 1 . . . 4 m pituisia lautoja korjauskohdan rajaamiseen, vasara ja nauloja,
- valuasfaltin keitin ja vetoauto,
- levityskärri,
- eri levyisiä rajauskolia, tavallisia kolia,
- pintahiertimiä,
- (ehdollinen:) käsijyrä karkeutusta varten,
- 2 metrin oikolauta ja mittakiila.

Valuasfalttimassan pitkää sekoitusaikaa (paikkausmassalle yleensä vähintään 4 tuntia) voidaan lyhentää kuumentamalla kiviaines ja esisekoittamalla massa jyräasfaltin sekoitusasemalla, josta puolivalmiste otetaan kuljetuskeittimeen. Loppusekoitusajaksi keitintä hinattaessa riittää tällöin n. 1 tunti.

Käsityömenetelmä II, edellisten lisäksi:

- sauman aukihakkausvälineet,
- (ehdollinen:) tärylevy sitomattoman alustan tiivistämiseen,
- (ehdollinen:) nestekaasulämmitin alustan kuivattamiseen.

Konelevitysmenetelmä III, edellisten lisäksi:

- (ehdollinen, kohteen laajuudesta riippuen:) harjauskalusto,
- valuasfaltinlevitin (voidaan käyttää myös AB-levitintä rajauslautojen avulla),
- (ehdollinen:) karkeutussirotteen levitin.

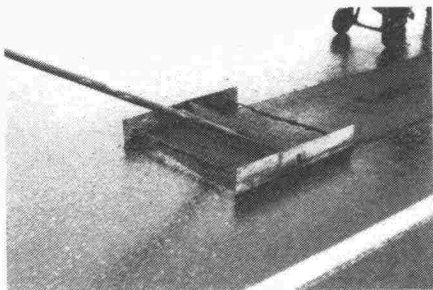


Valuasfalttipaikkauksen suoritus (kuvat 29 ja 30):

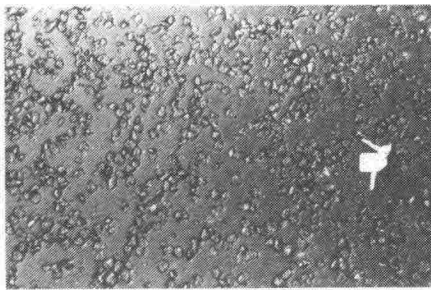
Käsityömenetelmä I (alin):

11. Alustan lämpötilalle ei ole vaatimuksia. Talvella on kuitenkin lumi ja jää poistettava. Alusta saa olla märkä, mutta mahdolliset lätäköt on kuivattava. Rajauskolalevitys onnistuu kuitenkin parhaiten aivan kuivalla alustalla.

21. Irtoaines poistetaan lapiolla ja harjalla ja jos on aihetta, sitomaton alusta täytetään 40 . . . 50 mm syvyyteen murskeella, aivan pieniä reikiä lukuunottamatta. Murske tiivistetään käsityökaluin.



Kuva 29. Paikkausmassan levitys suorakulmaisella rajauskolalla (leveys 0,8 m).



Kuva 30. Valmista karkeutettua valuasfalttia (sirotekoko 16 . . . 20 mm).

3j. (ehdollinen:) Jos korjattava kohta sijaitsee päällysteen reunalla, estetään massan valuminen sivulle esim. rajauslaudoilla, joilla tuleva paikkaus muotoillaan. Laudat kiinnitetään maahan naulaamalla. (Tällainen tilanne saattaa esiintyä mm. reuna-murtumissa ja silta-pankereiden painumissa.)

4j. Massa otetaan keittimen tyhjennysluukusta levityskärryyn. Suorakulmainen rajauskola asetetaan reiän päälle tai korjattavan kohdan päähän. Massaa valutetaan kärrystä rajauskolan sisäpuolelle tarpeellinen määrä ja se tasoitetaan ympäröivän päällysteen korkeuteen.

Jos rajauskollaa ei voida käyttää korjauskohdan suuruuden tai reunasijainnin vuoksi, massa valutetaan kärrystä suoraan korjauskohtaan (reunalla voi olla rajauslauta) ja tasoitetaan tavallisella kolalla. Saumakohdat nollataan ympäröivän päällysteen korkeuteen.

5j. Tasoitettuun ja saumoiltaan nollattuun, mutta vielä kuumaan pintaan sirotellaan lapiolla 0 . . . 6 mm suojahiekkaa ohuesti mutta koko alan peittäen. Kun päällyste on riittävästi jäähtynyt, saumakohdat hierretään puuhiertimillä tasaisiksi.

6j. (ehdollinen:) Jos paikka on yli 10 m pitkä tai sen liukkaus saattaa muuten haitata liikennettä, levitetään kuumalle massalle lapiolla suojahiekan sijasta bitumoitua karkeutussirota. Karkeutussirota jyrätään kevyesti siten, että rakeet painuvat massapinnan tasoon mutta eivät muodosta koloja.

7j. Tasaisuusmittaus suoritetaan koko korjausalueella, myös sauman reunojen yli ulottuen. Suurin poikkeama 2 metrin oikolaudasta saa olla kaikissa suunnissa 12 mm.

8j. Liikenne saadaan päästää korjatulle pinnalle paikan kovetuttua eli n. 0,5 . . . 2 tunnin kuluttua levityksestä, riippuen paikan syvyydestä ja ilman lämpötilasta.

Käsityömenetelmä II:

1j. Kuten menetelmän I kohta 1.

2j. Korjattavan kohdan reunat hakataan pystysuoriksi vähintään 15 mm syvyyteen ja saumat muotoillaan mahdollisimman suoraviivaisiksi.

3II. . . 5II. Kuten menetelmän I kohdat 2 . . . 4.

6II. Tasoitettuun mutta vielä kuumaan pintaan sirotellaan lapiolla 0 . . . 6 mm suoja-hiekkaa ohuesti mutta koko alan peittäen. Kun päällyste on riittävästi jäähtynyt, pinta hierretään puuhiertimillä karheaksi. Samalla tasoitetaan saumoja.

7II. Kuten menetelmän I kohta 6.

8II. Tasaisuusmittaus suoritetaan koko korjausalueella, myös sauman reunojen yli ulottuen. Suurin poikkeama 2 metrin oikolaudasta saa olla seuraava:

- pituussuunnassa: $h_2 = 10$ mm,
- poikkisuunnassa: $h_2 = 7$ mm.

9II. Kuten menetelmän I kohta 8.

Konelevitysmenetelmä III:

1III. Alustan lämpötilan on oltava vähintään 0 °C. Sateella työ keskeytetään.

2III. Korjattavan alueen alkuun ja loppuun hakataan kohtisuora poikkisauma, jonka syvyys on vähintään 20 mm. Jos korjauskohta on vanhaa päällystettä kapeampi, tarvitaan myös pituussaumot, jotka hakataan tien suuntaisiksi.

3III. Sitomaton alusta täytetään, jos on aihetta, 40 . . . 50 mm syvyyteen murskeella ja tiivistetään käsityökaluin. Sidotulta alustalta poistetaan irtoaines koneellisesti tai käsityönä tehtävällä harjauksella.

4III. Korjattava alue rajataan laudoilla suorakulmaisesti, levittimen käytön edellyttämällä tavalla. Laudat kiinnitetään maahan naulaamalla.

5III. Massa otetaan keittimen tyhjennysluukusta levittimeen ja levitetään korjattavalle alueelle paksuustavoitteiden mukaisesti. Tarvittaessa parannetaan saumakohtien tasaisuutta kolalla.

6III. Kuumalle massalle levitetään bitumoitu karkeutussirote koneellisesti tai käsityönä, pyrkien sirotteen tasaiseen jakautumiseen koko pinnalle.

7III. Karkeutussirote jyrätään käsijyrällä siten, että rakeet painuvat massan yläpinnan tasoon mutta eivät muodosta koloja.

8III. Tasaisuusmittaus suoritetaan koko korjausalueella, myös sauman reunojen yli ulottuen. Suurin poikkeama 2 metrin oikolaudasta saa olla seuraava:

- pituussuunnassa: $h_2 = 8$ mm,
- poikkisuunnassa: $h_2 = 6$ mm.

Paikkauksen on liityttävä portaattomasti vanhaan päällysteeseen.

9III. Liikenne saadaan päästää korjatulle pinnalle 0,5 . . . 2 tunnin kuluttua levityksestä, riippuen päällysteen paksuudesta. Ennen tätä harjataan mahdollinen irtosepeli tai -hiekka pois.

3.45 Sirotepaikkaus

Sirotepaikkaukseksi sanotaan pienialaista sirotepintausta, joka tehdään käsityönä tai koneellisesti useassa kohdassa samalla tieosuudella. Työkohteen kannattavan

vähimmäiskoon määrää lähinnä sideaineen levityskalusto. Kun pienimmät kuumentavat säiliöt ovat n. 200 litran vetoisia, tulisi lähellä toisiaan sijaitsevien paikkausalojen yhteiskoon olla ainakin 100 . . . 200 m².

Sirotepaikkaus soveltuu seuraaviin kohteisiin:

- sirotepintausten korjauksiin,
- alkavien purkaumien korjaamiseen asfalttibetoni- tai bitumiliuossorasteilla, joiden KVL ≤ 3000 autoa/vrk (mieluiten ≤ 1500 autoa/vrk),
- sora- ja murskepintojen sitomiseen liittymäkaarteissa ja sellaisissa piennarkohdissa, joita liikenne kuormittaa tilapäisesti tai jotka muuten ovat syöpymisalttiita. (Suuremmat muotoiluvirheet esim. tieliittymissä korjataan lähinnä AB-paikkauksella.)

Sirotepaikkaus on kevyt pinnan korjausmenetelmä, joka ei sovellu suuriin vaurioihin tai vilkkaalle liikenteelle. Erityisen varteenotettava on sen käyttömahdollisuus sitomattoman pinnan kiinteyttäjänä tilapäisliikennettä tai syöpymistä ajatellen. Tiiviimpää pintaa tarvittaessa voidaan sirotepaikkaus tehdä kaksinkertaisena.



Sirotepaikkauksen materiaaleina tulevat kysymykseen seuraavat:

Sideaineena käytetään yleensä bitumiliuosta BL-5 tai emulsiota N-1 samoin edellytyksin kuin sirotepintauksessakin, vrt. kohta 3.32. Bitumi ei sovellu pieniin kohteisiin. Ellei sideainetta voida lämmittää, soveltuu vähän liikennöitäviin korjauskohteisiin emulsiot N-0.

Sideainemäärä on bitumiliuosta käytettäessä n. 0,8 . . . 1,5 kg/m² yksikerroksisissa paikkauksissa siten että pinnan avoimuus ja toisaalta sirotteen karheus lisäävät sideainemenekkiä. Esim. AB-alustalle on sopiva sideainemäärä n. 0,8 kg/m² siroteella 6 . . . 12 mm. Emulsiota käytetään 0,2 . . . 0,5 kg/m² enemmän. Sopiva määrä todetaan kokeilemalla. Liian sideaineen aiheuttamaa pintaannousua on varottava.

Sirotekiviaineksen vaatimukset ovat samat kuin sirotepintauksessa, vrt. kohta 3.32. Kiviaineksen tulisi olla saman väristä kuin korjattavassa päällysteessä. Sirotteen raekoko valitaan alustan mukaan seuraavasti:

- matalat purkaumat (sidottu alusta): 6 . . . 12 mm tai 2 . . . 8 mm,
- syvät purkaumat tai sitomaton alusta: 12 . . . 18 mm.

Kaksinkertaiseen sirotepaikkaukseen (lähinnä sitomattomalle alustalle) soveltuu parhaiten ensin lajite 16 . . . 20 mm ja sen päälle 6 . . . 12 mm.

Sirotemenekki vaihtelee yksikerroksisissa paikkauksissa n. 10 . . . 20 l/m² karkeuden mukaan kasvaen.



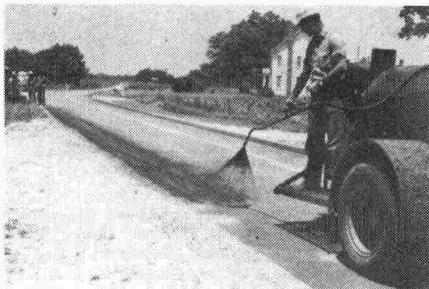
Sirotepaikkauksen kalusto (käsinlevitys):

- harjoja, kolia, haravia, lapioita,
- sideaineen käsilevitin, johon kuuluu sideainesäiliö (≥ 200 l), lämmitin, sideainepumppu moottoreineen sekä käsiruiskutusputki suuttimineen ja säätiminen,
- levittimen vetoauto, joka samalla kuljettaa sirotetta,
- (ehdollinen:) käsiyrä.

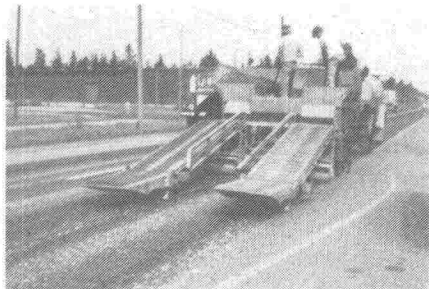
Jos sirotepaikkaus suoritetaan koneellisesti, tarvitaan sideaineen käsilevittimen sijasta suurempi ramppilevitin sekä sirotteen levitin ja sen vetoauto, vrt. kohta 3.33. Sirotepaikkausta varten on olemassa myös yhdistelmäkoneita, jotka hoitavat sekä sideaineen että sirotteen levityksen.



Sirotepaikkauksen suoritus (kuvat 31 ja 32):



Kuva 31. Sirotepaikkaukseen kuuluva sideaineen käsilevitys.



Kuva 32. Sirotepaikkausta yhdistelmäkoneella.

1. Sirotepaikkauksessa on alustan lämpötilan oltava vähintään 10 °C ja sään poutainen. Sateella työ on keskeytettävä.
2. Paikattavat kohdat harjataan puhtaiksi käsiharjoin.
3. Bitumiliuokseen kuuluva diamiini-tyyppinen tartuke (1,0 . . . 1,2 % sideaineen painosta) lisätään säiliöön sideainetäydennyksen yhteydessä. Sekoituksen tulee tapahtua mahdollisimman tehokkaasti.
4. Sideainetta levitetään korjattavaan kohtaan varovasti joko käsiruiskutuksena tai konelevityksenä sellainen määrä, jonka ennakkokokein on todettu vastaavan ohje-arvoa. Erityistä huolellisuutta on noudatettava siinä että ruiskutusala ei tarpeettomasti suurene.
5. Sirotetta levitetään käsityönä tai koneellisesti heti ruiskutuksen jälkeen tasainen ja koko sideainealan ohuesti peittävä kerros. Jos käytettävissä on kahta sirotekokoa, hienorakeisempaa levitetään paikan reunoille. Vähäinen kiviaineksen ylimäärä ei haittaa. Sirote tasataan tarpeen mukaan haravalla tai kumireunaisella kolalla.
6. Kiviaines tiivistetään käsijyrällä tai kuorma-auton pyörillä. Kuorma-autojyräyksessä on pysäytyksen ja liikkeelle lähdön tapahduttava korjauskohdan ulkopuolella.
7. (ehdollinen:) Jos suunnitelma edellyttää, suoritetaan toinen paikkaus levittämällä uusi sideainekerros ja hienompi sirote sekä suorittamalla uusi jyräys. Sideainetta käytetään jonkin verran vähemmän kuin ensimmäisellä kerralla.
8. (ehdollinen:) Jos sideainetta nousee tien pintaan, levitetään sirotteen päälle karkeata hiekkaa sitomaan ylimääräistä sideainetta.

9. Irtain kiviaines otetaan talteen uutta käyttöä varten (vähäiset määrät voidaan harjata tien reunojen täytteeksi).

3.46 Muita korjausmenetelmiä

Asfalttikonipäällysteitä voidaan eräissä tilanteissa korjata myös kylmillä paikkausmassoilla ja tasaisuutta parantaa kuumennustasauksena. Näiden menetelmien pääpiirteet esitetään seuraavassa.

Kylmämassapaikkaus (kuva 33) tehdään bitumiliuosmassalla (varastointiaika muutamia kuukausia) tai öljysoralla (varastointiaika useita vuosia). Poikkeustapauksissa voidaan käyttää myös muita, esim. emulsiopohjaisia valmismassoja.

Kylmämassapaikkaus tulee kysymykseen kiireellisissä korjauskohteissa, jos kuumaa massaa ei ole saatavissa sekä tilapäiskorjauksissa. Vilkasliikenteisten ajoratojen paikat on yleensä korvattava myöhemmin kuumamassapaikoilla. Ehjät ja tasaiset kylmämassapaikat voidaan kuitenkin jättää myöhemmin tehtävän uuden päällysteen alle.

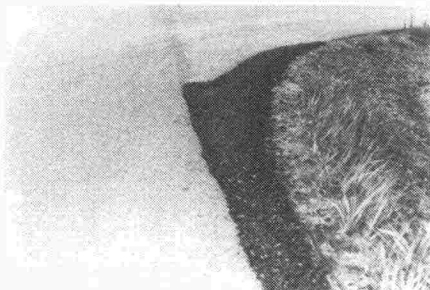
Sopivia kylmämassapaikkauksen käyttökohteita ovat seuraavat:

- kiireellisesti korjattavat, liikenteelle vaaralliset vauriot (vrt. kohta 2.3),
- korkeudeltaan muuttuvat rumputöyssyt, joiden paikkausmassa täytyy myöhemmin saada helposti pois,
- poikkeuksellisesti: yksittäisreikien paikkaus, liittymäkaarteiden muotoiluvirheiden korjaus, siltakeilojen yläreunojen ja syöpyvien piennarkohtien sidonta.

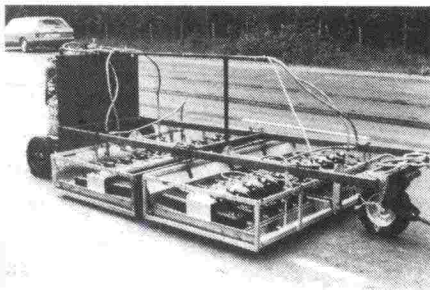
Kylmä massa valmistetaan siten että se on helposti työstettävää vielä pitkähkön varastointiajan jälkeen ja että se toisaalta saavuttaa riittävän lujuuden. Bitumiliuosmassan koostumus on likimain seuraava:

- sideainetta BL-3 K, 5,0 . . . 6,0 % massan painosta,
- diamiini-tyyppistä tartuketta n. 1,0 % sideaineen painosta,
- kiviaines 0 . . . 12 mm.

Kiviaines lämmitetään n. 100 °C:een ja sideaine sekoitetaan siihen n. 90 . . . 110 °C:n lämpöisenä.



Kuva 33. Kylmällä bitumiliuosmassalla tehty liittymäkaarten reunamurtuman korjaus.



Kuva 34. Kuumennustasaukseen soveltuva nestekaasukäyttöinen lämmitinyksikkö.

Öljysoramassan raaka-aineet ja valmistus on esitetty Päälystystöiden työselityksessä. Varastomassan sideainepitoisuus otetaan 0,2 %-yksikköä suuremmaksi kuin heti levitettävällä massalla.

Kylmämassapaikkauksen suoritus tapahtuu samoin kuin asfalttikonipakkauksen käsityömenetelmässä I, vrt. kohta 3.43. Tiivistykseen voidaan kuitenkin käyttää käsijuntan ohella kuorma-auton pyöräjäystä.

Kuumennustasaus (kuva 34) suoritetaan lämmittämällä korjattava kohta ja jyräämällä se tiiviiksi. Uutta massaa ei tarvita lainkaan tai vähäisiä määriä voidaan levittää käsityönä ennen jyräystä.

Kuumennustasaus soveltuu seuraaviin vaurioihin:

- muodonmuutoksista syntyneen raiteisuuden poistamiseen,
- saumakohdissa ym. sijaitsevien pienten pitkittäisepätasaisuuksien poistoon sekä vanhoilla että uusilla päällysteillä (esim. katselmuksissa määrätty korjaukset).

Kuumennustasaus ei sovellu purkaumista tai alemman rakenteen puutteista aiheutuvien epätasaisuuksien korjaamiseen.

Kuumennustasaus suoritetaan lämmitinyksiköllä ja valssi- tai täryjyrällä. Mahdollinen kuumen pinnan ja sille ripotellun lisämassan tasaaminen tehdään kolalla. Kalusto on muuten sama kuin kuumennuspintauksen menetelmässä MPK I (kohta 3.23), mutta asfaltinlevitintä ei tarvita. Työn suoritus ja tasaisuusvaatimukset ovat soveltuvien osin samat kuin menetelmässä MPK I.

3.5 Saumaus

3.51 Yleistä

Saumaus on viivahalkeamien korjausmenetelmä, jossa halkeama juotetaan kiinni bitumisella sideaineella (juotossaumaus) tai hienorakeisella massalla (massasaumaus). Verkkohalkeamat aiheutuvat yleensä puutteellisesta kantavuudesta eikä saumaus sovellu niiden korjaamiseen.

Viivahalkeamien korjaustarve riippuu lähinnä niiden leveydestä ja pitkäaikaisuudesta. Hiushalkeamia ei tarvitse korjata lainkaan. Suurempienkin halkeamien välitön haitta on vähäinen, mutta niiden kautta ei saisi päästä runsaasti vettä tien runkoon ja vielä vähemmän päällysteen kulumispölyä ym. likaa, joka nostaa halkeaman reunoja ja synnyttää pysyvän epätasaisuuden.

Kapeat viivahalkeamat (korjaushetkellä <10 mm) korjataan yleensä juotossaumauksena, leveät halkeamat (≥10 mm) massasaumauksena. Korjaus ajoitetaan mieluiten normaalin pääällystyskauden alkuun (vrt. kohta 2.3), mutta jos vaurio voi laajentua nopeasti tai saumaustyö on edullista järjestää jo aikaisemmaksi, voidaan työ suorittaa kevättalvellakin. Keskisauman korjaus tulisi suorittaa vähintään 2 viikkoa ennen ajoratamaalausta, samoin muiden maaliviivojen kohdalla sijaitsevien pituussaumojen korjaus.

Saumaustyökohteen kannattava vähimmäispituus määräytyy lähinnä sideaineen tai massan lämmityskaluston koosta. Juotossaumauskohteita tulisi olla lähekkäin vähintään 200 jm pituudelta, massasaumauskohteita jonkin verran enemmän.

3.52 Saumaustöiden raaka-aineet

Juotossaumaukseen käytetään ensi sijassa pehmeitä bitumeja B-400 tai B-250, kapeisiin halkeamiin myös bitumiliuosta BL-0 tai emulsiota K-0. Suositellavat käyttölämpötilat esitetään seuraavassa:

Sideaine	Käyttölämpötila °C	
	Kaato käsikannusta	Paineruiskutus
B-400	105 . . . 130	135 . . . 165
B-250	110 . . . 135	140 . . . 170
BL-0	10 . . . 25	30 . . . 55
K-0	≥5	≥5

Massasaumaukseen käytetään valuasfalttia VA 6 tai erityistä saumamassaa, joka koostuu esim. bitumista B-65 (≥60 % massan painosta) ja kalkkikivijauheesta. Saumamassaan voidaan sekoittaa myös kumirouhetta, joka antaa massalle joustavuutta halkeaman leveyden muuttuessa. Massa valmistetaan bitumin sekoituspadassa kuumentamalla bitumi lämpötilaltaan 150 . . . 200 °C, lisäämällä jauheet vähitellen ja annosta koko ajan sekoittaen. Valuasfaltin VA 6 koostumus ja valmistus on esitetty Päällistystöiden työselityksessä. Kun ohut saumamassa voidaan levittää kannulla, sen käyttö on siisteyden vuoksi suositeltavampaa kuin valuasfaltin.

Massasaumauksen yhteydessä käytetään suojahiekkää, jonka raekoko on 0 . . . 6 mm tai 3 . . . 6 mm. Samanlaista hiekkää tarvitaan myös juotossaumauksessa, mikäli käsitelty pinta poikkeuksellisesti on yli 50 mm leveä.

3.53 Saumaustöiden kalusto

Sekä juotos- että massasaumaukseen:

- harjoja, lapioita, rautakanki,
- (ehdollinen:) paineilmakalusto suutinletkuineen,
- kumireunainen kola,
- ohutnokkaainen käsikannu.

Vain juotossaumaukseen:

- joko: sideaineen lämmityspata tai -säiliö ja sen kuljetusauto,
- tai: sideaineen käsilevitin, johon kuuluu sideainesäiliö (≥200 l), lämmitin, sideainepumppu moottoreineen sekä käsiruiskutusputki kapeine suuttimineen; levittimen vetoauto.

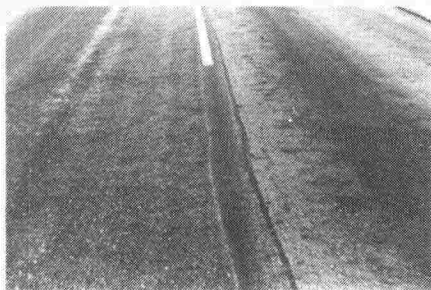
Vain massasaumaukseen:

- joko: bitumin sulatuspata saumamassan valmistukseen; vetoauto,
- tai: valuasfaltin keitin ja levityskärry; vetoauto.

3.54 Saumaustyön suoritus (kuvat 35 ja 36)



Kuva 35. Poikkisauman juottaminen käsikannulla. (Sauman leveyden vuoksi käytetään suojahiekkaa.)



Kuva 36. Valuasfalttimassalla täytetty keski-saumahalkeama. Yleensä saumaus kannattaa tehdä kapeammaksi.

Alustatyöt (sekä juotos- että massasaumaus):

1. Alustan lämpötilalle ei ole vaatimuksia. Sateella saumaustyö keskeytetään. Kova tuuli haittaa sideaineen ja mahdollisen suojahiekan levitystä, minkä vuoksi sään tulisi olla tyyni.
2. Halkeama puhdistetaan irtoaineksesta huolellisesti harjalla tai paineilmalla. Mahdollinen tilapäispaikkaus öljysoralla poistetaan.

Juotossaumaus:

- 3J. Sideainetta kaadetaan käsikannulla tai ruiskutetaan suuttimella halkeamaan päällysteen yläpinnan tasoon asti. Yliannostusta on tarkoin varottava, jottei sideaine valu ja leviä autonpyörien mukana laajemmalle. Jos sideainetta kuitenkin tippuu sauman viereen, se työnnetään kumireunakolalla sopivaan saumankohtaan.
- 4J. (ehdollinen:) Jos juotossaumaus poikkeuksellisesti ulotetaan yli 50 mm leveydelle, sideaineen päälle levitetään ohut kerros suojahiekkaa. Samaa hiekkaa sirotellaan myös tien pinnan sideaineläikkiin, mikäli näitä varotoimia huolimatta on tullut.
- 5J. Mahdollinen irtain suojahiekka harjataan pois. Liikenne päästetään korjauskohdille heti tämän jälkeen.

Massasaumaus:

- 3M. Massaa otetaan padasta käsikannuun ja kaadetaan halkeamaan päällysteen yläpinnan tasoon asti. Yliannostusta on varottava, jottei massa leviä autonpyörien mukana laajemmalle. Mahdollinen liikamassa työnnetään kumireunakolalla sopivaan saumankohtaan.

Valuasfalttia käytettäessä massaa otetaan keittimestä levityskärkyyn, josta halkeamakohtaan valutetaan varovasti siihen mahtuva määrä. Massa työnnetään kumi-reunakolalla halkeamaan. Mahdollinen yliannostus lapioidaan heti kärkyyn takaisin. Saumauksen tuloksena ei saa olla leveä vanhan päällysteen yläpuolelle kohoava paikkausnauha, vaan tasaisuuden on pysyttävä ainakin ennallaan.

4M. Saumamassan tai sitä korvaavan valuasfaltin päälle levitetään ohut kerros suo-jahiekkää.

5M. Kuten juotossaumauksen kohta 5J.

3.6 Tasausjyrsintä

Tasausjyrsintä on epätasaisuuksien korjausmenetelmä, jossa vauriot korjataan tien pintaa jyrsimällä, ilman uuden massan lisäystä. Jyrsintä tapahtuu joko kylmänä tai siten että vanha päällyste lämmitetään ennen sen leikkaamista. Tämä ns. kuumajyrsintä sisältyy yhtenä vaiheena kuumennuspintaukseen MPK II (vrt. kohta 3.2). Kuumajyrsintä antaa yleensä tasaisemman jäljen.

Tasausjyrsintä soveltuu sekä kulumisesta että muodonmuutoksista aiheutuvien poikittaisepätasaisuuksien poistamiseen. Samalla voidaan parantaa pieniä pitkittaisepätasaisuuksia ja korkeusvirheitä esim. reunakivellisillä tieosuuksilla ja risteyksissä. Poikittaisepätasaisuuksista kuitenkin riippuu, kannattaako tasausjyrsintään turvautua. Lisäehtona on, että päällyste on niin paksu, että sen kantavuus säilyy jyrsinnänkin jälkeen riittävänä (sidottujen kerrosten alkuperäispaksuuden oltava vähintään 100 . . . 150 mm).

Tasausjyrsinnän taloudellisuutta lisää mahdollisuus jyrsintärouheen uudelleenkäyttöön. Lämmin jyrsintärouhe voidaan levittää sellaisenaan kevyeksi päällysteeksi vähän liikennöidyille tieosuuksille tai käyttää uuden massan raaka-aineena. Yhden työkohteen kannattava vähimmäispinta-ala on n. 1000 . . . 2000 m².

Jyrsintäkaluston käyttö tapahtuu laitekohtaisten ohjeiden mukaan.

4. Öljysorapäälysteiden korjausmenetelmät

Öljysoratiet korjataan öljysoramassalla, jolloin päälysteen muokattavuus säilyy myöhemminkin yhtenäisenä. Toisaalta öljysoramassaa käytetään myös AB-teiden tilapäiskorjauksiin, vrt. kohta 3.46.

4.1 Öljysorapäälysteen uusiminen ja vahvistaminen

4.11 Yleistä

Öljysorapäälysteen uusiminen tulee kysymykseen kun reikiä ei niiden runsauden vuoksi kannata enää paikata käsityönä tai kun päälyste on kulunut avoimeksi, urautunut tai tullut paljosta paikkaamisesta epätasaiseksi. Uusimispinta-ala vaihtelee suuresti, n. 100 m²:stä koko tieosuuden käsittelyyn asti.

ÖS-päälysteen uusimisperiaate riippuu lähtötilanteesta seuraavasti:

Lähtötilanne

- vanha päälyste ≥ 50 mm paksu, mutta epätasainen
- Vanha päälyste < 50 mm paksu ja epätasainen
- Vanha päälyste < 30 mm paksu, melko tasainen, mutta avoimeksi kulunut

Toimenpide

- Pelkkä karhinta (rakenteen paikallista parantamista harkittava)
- Karhinta ja ÖS-massanlisäys (rakenteen paikallista parantamista harkittava)
- ÖS-massanlisäys ilman karhintaa

Karhinta käsittää seuraavat työvaiheet: vanhan päälysteen repimisen, sekoittamisen ja tasoittamisen. Massanlisäys tarkoittaa n. 2/3:a uuden päälysteen paksuudesta eli määränä n. 40 . . . 60 kg/m². Tiivistys suoritetaan valssi- tai kumipyöräjäryllä.

Kohteen suuruudesta ja saatavilla olevasta kalustosta puolestaan riippuu, mitä menetelmää ÖS-massanlisäyksessä käytetään. Valinta suoritetaan seuraavasti, elleivät olosuhteet (kaluston saanti ja muu käyttö korjauskohteen lähistöllä) puolla korkeampiluokkaista levitysmenetelmää:

Kohteen laajuus ja tien kunnossapitoluokka

- Pienet paikalliset kohteet, kunnossapitoluokasta riippumatta

Levitysmenetelmä

- { Massa kipataan kuorma-autosta tielle ja levitetään höylällä, tai
- { Massa levitetään tiehöylän eteen kiinnitetyllä levityskuupalla ja tasoitetaan höylällä

- Pitkähköt kohteet (≥ 100 m), myös ajokaistan osaleveydelle tehtävät massanlisäykset; kp-luokka 4 . . . 7 { Kuorma-autoon kiinnitetyllä öljysoralaa-haimella tai asfaltinlevittimellä
- Pitkähköt kohteet (≥ 100 m), vähintään ajokaistan leveydelle; kp-luokka 3,4 { Asfaltinlevittimellä

4.12 Öljysoramassan raaka-aineet

Kiviaineksen raekoko riippuu toimenpiteestä ja massamäärästä seuraavasti:

Toimenpide	Kiviaineksen raekoko
Karhinta ja massanlisäys < 40 kg/m ²	0 . . . 12 mm
Karhinta ja massanlisäys 40 . . . 60 kg/m ²	0 . . . 16 mm
Karhinta ja massanlisäys > 60 kg/m ²	0 . . . 16 tai 0 . . . 18 mm
Massanlisäys ≤ 60 kg/m ² ilman karhintaa	0 . . . 12 mm
Massanlisäys > 60 kg/m ² ilman karhintaa	0 . . . 16 mm
Paikkausmassa käsinlevitystä varten	0 . . . 12 mm

Muut kiviaineksen rakeisuutta ja laatua sekä sideaineen ja tartukkeen lajia ja määrää koskevat vaatimukset on esitetty Päälystystöiden työselityksessä ja julkaisussa Päälystesuunnittelu.

4.13 Öljysorapäälysteiden uusimistöiden kalusto

Alustatyöhön:

- (ehdollisia:) käsinpaikkausvälineet (rautakanki tai hakku, harjoja, lapioita),
- (ehdollisia:) harjausvälineet (traktori + harja, kasteluauto).

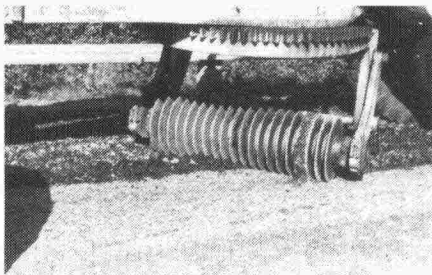
Karhinta- ja massanlisäystyöhön:

- 1 . . . 2 tiehöylää ja höylään kiinnitettävät karhintalaitteet: repimistä varten lautasrepijät, sekoitusta varten sopiva teräyhdistelmä, tasoitusta varten höylän perään kiinnitettävä tasauslaite,
- (vaihtoehto pieniä kohteita varten:) tiehöylä tavanomaisine lisälaitteineen: repimistä varten piikkirepijä, sekoitusta varten hammas- tai tasaterä, tasoitusta varten takaterä,
- (vaihtoehto vaativia kohteita varten:) tiehöylä ja emäterän paikalle kiinnitetty sylinterijyrssi, joka repii massan hienoksi ja sekoittaa sen. Tasoitukseen riittää pelkkä

tiehöylän takaterä. (Sylinteriijyrsimen etuna on tarkka korkeuden säätö, jolloin kerrokset eivät sekoitu toisiinsa. Samoin revitty ÖS-massa jauhautuu hyvin homogeeniseksi.)

- öljysoramassan sekoitusasema,
- massan kuljetuskalusto,
- öljysoran levitin; kohteen mukaan jokin seuraavista:
 - a) pelkkä tiehöylä,
 - b) tiehöylän eteen kiinnitetty levityskuoppa,
 - c) kuorma-auto ja öljysoralahain,
 - d) asfaltinlevitin,
- levityksen apuvälineitä varten lapioita, haravia, kolia,
- keskiraskas valssiyrä tai kumipyöräyrä,
- 2 metrin oikolauta ja mittakiila.

4.14 Öljysoran karhinta ja/tai massanlisäys (kuvat 37 ja 38)



Kuva 37. Öljysoran repiminen lautasrepijällä (Höyläyskulma 45°, sekoitusteriä ei mukana.)



Kuva 38. Sekoitettua öljysoraa taseutetaan tiehöylän perään kiinnitettyä taseuslaitteella. Apuvälineitä tarvitaan säätöä varten.

Alustatyöt:

1. (ehdollinen:) a) Jos ÖS-päällyste aiotaan karhinta:

Mikäli korjausosuudella on yli 40 mm syviä yksittäisreikiä tai jyrkkiä painumia, ne paikataan käsityönä 1 . . . 2 viikkoa ennen karhintaa. Tiivistykseen riittää kuorma-auton pyöräjärys. Kauttaaltaan kuoppaiselle päällysteelle levitetään etukäteen paikkausmassaa vain huonokuntoisimpiin kohtiin. Rakenteen mahdollinen parantaminen esim. routivilla kohdilla suunnitellaan erikseen ja toteutetaan useita viikkoja ennen karhintatyötä.

b) Jos ÖS-päällystettä ei karhita:

Korjausosuuden reiät ja yli 15 mm epätasaisuudet (2 m oikolaudalla mitattuna) paikataan huolellisesti käsityönä 1 . . . 2 viikkoa ennen massanlisäystä.

2. (ehdollinen:) Jos vanha päällyste on savinen tai muuten olennaisesti likaantunut, se harjataan koneellisesti puhtaaksi.

Karhintatyöt:

3. Karhinta edellyttää alustan lämpötilan olevan vähintään 10 °C. Sään tulisi olla poutainen kaikkien työvaiheitten ajan.

4. Karhinnan eri vaiheet: repiminen, sekoitus ja tasoitus suoritetaan samalla tiehöylällä mutta useassa vaiheessa. Suurissa kohteissa voi olla kaksi höylää. Ajokertojen lukumäärä riippuu käsiteltävän pinnan leveydestä sekä lämpötilasta ja päällystemas-
massan hienontumisesta.

Repimiseen käytettävä lautasrepijä ja sekoitukseen käytettävä sekoitusterä voidaan kiinnittää samanaikaisesti höylän emälevyn paikalle. Lautasrepijän höyläyskulmaksi (= höylän pituusakselin ja repijän akselin välinen kulma) otetaan 15 °C lämpötilassa n. 45° ja 25 °C lämpötilassa n. 70°. Repiminen aloitetaan n. 0,1 m etäisyydeltä tien reunasta, jolloin piennarmateriaali ei sekaannu öljysoramassaan. Repimissyvyysdeksi otetaan 20 . . . 30 mm. Sitomattomaan alustaan kajoamista on varottava.

5. Revitty massa sekoitetaan höylän sekoitusteräyhdistelmällä. Työtä jatketaan niin kauan että massa on hienontunut riittävästi ja näyttää yhtenäiseltä.

6. Sekoitettu massa tasoitetaan tiehöylän perään kiinnitetyllä tasauslaitteella. Karheen paksuus ja sivukaltevuus säädetään mekaanisin korkeussäätimin, kaistan leveys hydraulisin siivekkein. Tasoituksessa on noudatettava erityistä huolellisuutta, koska tämä vaihe vaikuttaa eniten tulevan pinnan tasaisuuteen.

Vaihtoehto 1: Vaiheet 4 . . . 6 voidaan pienissä kohteissa suorittaa ilman erikoislaitteita olevalla tiehöylällä, jossa on piikkiterä repimiseen, hammasterä sekoitukseen ja takaterä tasoitukseen.

Vaihtoehto 2: Vaiheet 4 . . . 6 voidaan vaativissa kohteissa suorittaa tiehöylään kiinnitetyllä sylinteriyrjysimellä, joka samanaikaisesti repii ja sekoittaa vanhan päällystemas-
massan. Repimissyvyys on voitava säätää hyvin tarkasti. Työ ei ole samassa määrin sateenarka kuin tavanomainen karhinta. Tasaus suoritetaan höylän takaterällä.

Uuden massan lisästyöt:

7. a) Milloin suunnitelma edellyttää karhinnan ohella massan lisäämistä, se tehdään mahdollisimman pian vanhan päällystearineksen tasoituksen jälkeen. Väliyrjäystä ei yleensä tarvita. Massan lisääminen tapahtuu jollakin kohdissa 4.11 ja 4.13 mainituista menetelmistä a . . . d. Höylälevitystä käytettäessä sekoitetaan uusi ja vanha massa vielä keskenään, mikäli tämä näyttää parantavan massan koostumusta ja tien tasaisuutta. Laahainta tai asfaltinlevitintä käytettäessä ei sekoitusta enää tarvita.

b) Milloin massanlisäys suoritetaan ilman karhintaa, käytetään vain joko laahainta tai asfaltinlevitintä.

Pieniä tasaisuusvirheitä voidaan korjata käsityönä heti konelevityksen jälkeen.

8. Välittömästi levityksen jälkeen massa tiivistetään valssi- tai kumipyöräyrjällä. Jos pintaan syntyy repeämiä, painumia tai runsassideaineisia kohtia, ne on mahdollisuuksien mukaan korjattava.

- höylä- tai laahainlevitys: pituussuunnassa $h_2 = 10$ mm,
poikkisuunnassa $h_2 = 7$ mm,
- konelevitys: pituussuunnassa $h_2 = 8$ mm,
poikkisuunnassa $h_2 = 5$ mm.

4.2 Öljysorapäällysteen paikkaus

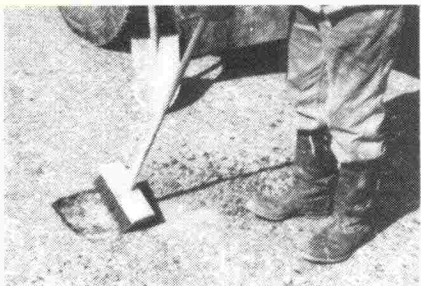
Oljysorapäälysteen paikkaus tarkoittaa käsityönä tehtävää reikien ja pienialaisten painumien täyttöä sekä mahdollisten korkeus- ja muotoiluvirheiden korjaamista. Paikkaus tulee kysymykseen aina kun reikiä tai muita vaurioita on yhteensä niin vähän, että karhinta tulisi olennaisesti kalliimmaksi tai vuodenaika ei ole karhinnalle sopiva. Jos vaurioita on tiheässä, on kustannusten lisäksi otettava huomioon korjaustyön laatu, koska tihein paikkauksin ei päästä yhtä hyvään tulokseen kuin karhinnalla ja mahdollisella massanlisäyksellä.

4.22 Öljysorapaikkauksen raaka-aineet

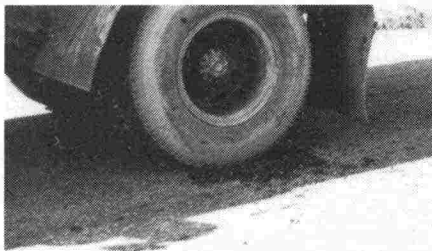
4.23 Öljysorapaikkauksen kalusto

- 52

4.24 Öljysorapaikkauksen suoritus (kuvat 39 ja 40)



Kuva 39. Paikattavan alustan puhdistus harjaamalla. Yksittäisreiät kannattaa muotoilla reunoiltaan ja juntata (vaiheet 2 ja 5).



Kuva 40. Öljysorapaikkauksen tiivistäminen kuorma-auton pyöräjäyräyksellä. Irtokivet harjataan sen jälkeen pois.

1. Alustan lämpötilalle ei ole vaatimuksia. Lumi ja jää sekä mahdollinen vesilätäkkö on kuitenkin poistettava korjauskohdasta. Paras tulos saavutetaan aivan kuivalla alustalla.
2. (ehdollinen:) Jos paikattavia reikiä ei ole kovin runsaasti, vaurio kohta muotoillaan hakulla tai rautakangella säännölliseksi ja pystyreunaiseksi vähintään 20 mm syvyyteen. Tämä parantaa aina paikan laatua, mutta paljon paikattaessa esim. keväällä tästä voidaan joutua ajan puutteen vuoksi luopumaan.
3. Irtain materiaali harjataan ja lapioidaan vauriokohdasta pois. Jos kuoppa on yli 40 mm syvä, pohja voidaan täyttää irtosaineksella tähän syvyyteen tasoittaen. Ennen massan annostelua on kuopan oltava mahdollisimman kiinteäpintainen ja kuiva ja sen tulisi liittyä selvärajaisesti vauriottomaan päällysteeseen.
4. Vauriokohdan lapioidaan paikkausmassaa määrä, joka kolalla tasoitettuna nousee n. 10 mm viereisen päällysteen yläpuolelle. Alkutiivistys tehdään lapiolla läimäytellen, minkä yhteydessä massaa lisätään tai vähennetään tarpeen mukaan.
5. (ehdollinen:) Jos paikkausten yhteisala on pieni, varsinainen tiivistys tehdään käsijuntalla. Suuremmissakin yksittäispaikoissa tulisi paikan reunaosat juntata.
6. Riippumatta käsijuntan käytöstä suoritetaan lopullinen tiivistys hitaana kuorma-auton pyöräjäyräyksenä. Ylitäksiä on joka kohdassa oltava vähintään 2 ja ajokertoja lisätään, mikäli paikan pinnasta roiskuu vielä helposti rakeita.
7. Paikan ympäristö harjataan puhtaaksi irtorakeista. Ehjään päällysteeseen ei saa muodostua massakokkeja.
8. Harjauksen jälkeen on paikan oltava ympäristön tasalla tai enintään 5 mm sen yläpuolella. Pistokokein suoritettava tasaisuusmittaus ulotetaan yli sauman reunan. Suurin poikkeama 2 metrin oikolaudasta saa olla kaikissa suunnissa 12 mm.

5. Korjausmenetelmien kustannukset

Kuten menetelmän valintaohjeissa (kohta 2.3) on mainittu, valitaan suunnilleen samanarvoisista vaihtoehtoisista korjausmenetelmistä kustannuksiltaan halvin. Samanarvoisuus tarkoittaa tasaisuudeltaan, ehjyydeltään ja kestävyydeltään yhtä hyvää lopputulosta. Jos tietyn korjauslajin kestoikä jää todennäköisesti lyhyemmäksi kuin muun päällysteen tai vaihtoehtoisen menetelmän, on pelkkien korjauskustannusten sijasta vertailtavakin vuosikustannuksia. Tällä on merkitystä etenkin verrattaessa eri paksuisia pintauksia keskenään ja toisaalta pintauksia uudelleen päällystämiseen.

Vuosikustannuksia laskettaessa otetaan korjauskustannusten lisäksi huomioon korjatun kohdan käyttöikä, kunnossapitokustannusten mahdollinen ero sekä jäännösarvo ja korkokanta. Laskentaohjeet on esitetty julkaisun Päällystesuunnittelu kohdassa 4.2.



Seuraavassa esitetään yhteenvetotietoja eri korjausmenetelmien kustannuksista. Keskiarvotiedot soveltuvat eri menetelmien likimääräiseen vertailuun, mutta varsinaisia kustannusarvioita laadittaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, materiaalien ja kaluston saanti, töiden ajankohta jne., joiden vaikutus saattaa olla tuntuva.

Taulukon 4 kustannustiedot perustuvat pääosaan koko Suomessa v. 1978 suoritetuista päällysteiden korjaustöistä. Ne menetelmät, joissa töiden laajuus vaihtelee suuresti, on ryhmitelty korjausalan mukaan. Olosuhteiden aiheuttama poikkeama keskiarvosta on useimpien korjauslajien osalta lisäksi verrattain suuri. Kuljetuskustannukset sekä massamäärän muutoksen vaikutus osoitetaan keskimääräisinä muutoshintoina.

Korjauslajin sarakkeessa esitetään tietty tyypillinen massamäärä kg/m^2 , joka vaihtelee eri korjauslajeilla. Vertailtavuuden helpottamiseksi on massapäällysteistä mainittu myös tonnihinta, johon sisältyy samat kustannuserät kuin m^2 -hintoihinkin.

Kustannustiedot koskevat TVL:n omana työnä suoritettuja korjaustöitä, ellei urakatyöstä ole eri mainintaa. Milloin korjauksia on tehty molemmilla tavoilla (esim. MP, AB- ja VA-paikkaus), on urakkatyö ollut v. 1978 n. 5 . . . 10 % halvempaa. Tämä hintasuhde vaihtelee kuitenkin vuodesta toiseen.

Taulukon 4 hinnat vastaavat kesällä 1978 vallinnutta tienrakennuskustannusten kokonaisindeksiä 225 (v. 1972 = 100). Kustannusten voidaan arvioida kohoavan likimain tämän indeksin muutosten suhteessa. Eri menetelmien tekniikka voi kuitenkin kehittyä eri tavoin, jolloin kustannussuhteet muuttuvat nopeimmin kehittyvien tai eniten käytettyjen menetelmien hyväksi. Tämä koskee erityisesti niitä menetelmiä, joissa on mahdollista korvata miestyötä entistä enemmän konetyöllä.

Taulukossa 5 esitetään lisätietoja eri korjauslajien hinnan jakautumisesta materiaali- ja työkustannuksiin.

Taulukko 4. Päälystekorjausten yksikkökustannuksia v. 1978. Hintoihin sisältyvät materiaali-, työ- ja yleiskustannukset, mutta ei massan kuljetuskustannuksia, joiden keskiarvo mainitaan eri sarakkeessa.

Korjauslaji, massan suu- rin raekoko ja massame- nekki kg/m ²	Yksikköhinnan keskiarvo						Kulj. kust. lisä/km mk/m ²	Massa- määrän muutos ± 10 kg, mk/m ²	Huom.
	Korjausala n. 1000 m ² ($<2000\text{ m}^2$)		Korjausala n. 10 000 m ² ($2000\text{..}20000\text{ m}^2$)		Korjausala n. 50 000 m ² ($>20000\text{ m}^2$)				
	mk/m ²	mk/t	mk/m ²	mk/t	mk/m ²	mk/t			
Massapinta- MP 12 ..16/80	13,00	162,-	7,70	96,-	6,50	81,-	0,04	±0,70	
Kuum.pinta- MPK I, 20/60	n. 10 ... 20 % halvempi kuin MPK II								
Kuum.pinta- MPK II, 20/60	—	—	11,00	—	6,60	—	0,04	±0,80	Työ urakalla
Sirotepinta- ja tasaus- massa 12/35	—	—	SIP: 3,50 TAS: 2,90	— 83,-	SIP: 3,50 TAS: 2,90	— 83,-	}0,07	±0,70	
Urapaikkaus AB 12/50	—	—	5,70	114,-	5,70	114,-		±0,60	Työ urakalla
Urapaikkaus VA 8/40	11,50	288,-	11,00	275,-	—	—	0,05	±2,50	Työ urakalla
AB-paikkaus AB 16/100	15,00	150,-	10,50	105,-	—	—	0,05	±0,80	Yleensä konelevitys
VA-paikkaus VA 12/60	19,00	317,-	—	—	—	—	0,07	±3,00	
Juotos- saumaus	2,00						0,02	—	Hinta mk/m
Massa- saumaus VA	3,00						0,03	—	Hinta mk/m
Tasausjyr- sintä 30 mm	—	—	8,80	—	—	—	—	—	Jyrsintä- jätteen pois- kuljetus ml.
Öljysoran karhinta	—	—	0,50	—	0,50	—	—	—	
Öljysoran karhinta ja massanlisäys ÖS 12/40 ÖS 16/60	3,30 4,30	83,- 72,-	3,00 3,70	75,- 62,-	2,80 3,50	70,- 58,-	0,03 0,04	±0,50 ±0,40	Useita levi- tysmene- telmiä
ÖS-massan- lisäys ilman karhintaa ÖS 18/60	—	—	4,00	67,-	4,00	67,-	0,04	±0,40	Liimaus ml., levitys as- faltinlevit- timellä
ÖS-paikkaus käsityönä ÖS 12/80	12,00	150,-	—	—	—	—	0,06	±0,70	Korjausalat yleensä hyvin pieniä

Taulukko 5. Yksikkökustannusten keskimääräinen jakautuminen materiaali- ja työ-
kustannuksiin. Kuljetuskustannuksia ei ole mukana; yleiskustannukset sisältyvät
tässä työkustannuksiin.

Korjauslaji ja korjausala	Keskim. kokonais- yksikkö- hinta mk/m ²	Materiaalikust. mk/m ²		Työ- ja yleiskust. mk/m ² ja %	Huom.
		Kiviaines	Sideaine		
MP 12 . . . 16/80: <2000 m ²	13,00	1,50	3,30	8,20 = 63 %	Liima-BL:n hinta n. 0,2 mk/m ²
2000 . . . 20 000 m ²	7,70	1,50	3,30	2,90 = 38 %	
>20 000 m ²	6,50	1,50	3,30	1,70 = 26 %	
MPK II, 20/60: 2000 . . . 20 000 m ²	11,00	1,20	2,20	7,60 = 69 %	Työ urakalla
>20 000 m ²	6,60	1,20	2,20	3,20 = 48 %	
SIP	3,50	1,00	1,40	1,10 = 31 %	Tartuke ml.
TAS 12/35	2,90	0,40	1,20	1,30 = 45 %	
Urap. AB 12/50	5,70	1,00	2,20	2,50 = 44 %	Työ urakalla
Urap. VA 8/40: <2000 m ²	11,50	1,00	2,40	8,10 = 70 %	Työ urakalla
2000 . . . 20 000 m ²	11,00	1,00	2,40	7,60 = 69 %	
AB-paikk. 16/100 <2000 m ²	15,00	2,00	3,80	9,20 = 61 %	
2000 . . . 20 000 m ²	10,50	2,00	3,80	4,70 = 45 %	
VA-paikk. 12/60	19,00	1,50	3,50	14,00 = 74 %	
Juotossaumaus	2,00	—	0,50	1,50 = 75 %	Hinnat mk/m
Massasaumaus	3,00	0,20	0,30	2,50 = 83 %	Hinnat mk/m
Tasausjyrsintä	8,80	—	—	8,80 = 100 %	Työ urakalla
ÖS:n karhinta	0,50	—	—	0,50 = 100 %	Työ lautasre- pijällä; sylin- terijyrsimellä n. 0,30 mk/m ² kalliimpi Tartuke ml.
ÖS:n karhinta ja massanlisäys 12/40	3,00	0,60	1,10	1,30 = 43 %	
16/60	3,70	0,80	1,60	1,30 = 35 %	
ÖS:n massanlisäys ilman karhintaa 18/60	4,00	0,80	1,80	1,40 = 35 %	Liimaus ja tartuke ml.
ÖS:n paikkaus käsityönä 12/80	12,00	1,20	2,10	8,70 = 72 %	

6. Urakointi

Urakoinnista annetun asetuksen (385/1961) mukaan työ on annettava urakoitsijan suoritettavaksi, milloin tämä harkitaan valtiolle edulliseksi ja milloin urakointiin muuten on tarpeelliset edellytykset. Päälysteiden korjaustöissäkin urakointi tulee kysymykseen verrattain usein. Suuntaa antavasti voidaan arvioida, että kannattava vähimmäispinta-ala on pinta-urakoissa n. 10 000 m² ja paikkausurakoissa n. 2 000 m². Sama urakka voi käsittää useita eri korjauslajeja.

Korjausurakoita on työn valmistelun ja kestoajan kannalta kolmea eri tyyppiä seuraavasti:

1. (Tavallisin:) Korjaustyö muodostaa osan varsinaisesta päällystystöiden urakasta. Tällöin käytetään tavanomaisia päällystystöiden urakka-asiakirjoja, joita tarvittaessa täydennetään korjaustöiden urakka-asiakirjoilla. Työselityksenä käytetään Tiepäälysteiden korjausohjeet 1979 -julkaisua.

2. Lyhytaikaiset erilliset korjausurakat, jotka eivät ajallisesti tai paikallisesti sovellu varsinaisten päällystysurakoiden yhteyteen. Näissä korjausurakoissa on työkohteiden laajuus ja sijainti etukäteen täsmällisesti tiedossa. Urakka-asiakirjoina käytetään erityisesti korjaustöitä varten laadittuja asiakirjoja (lähemmin jäljempänä).

3. (Poikkeuksellisesti:) Pitkäaikaiset, 1 . . . 2 vuotta kestävät erilliset korjausurakat, joiden työkohteet ovat tiedossa vain tiettyjen teiden tai tietyn tiemestaripiirin tarkkuudella. Korjaustöitä tilataan urakka-aikana tarpeen mukaan, ennalta sovittujen yksikköhintojen ja muiden ehtojen mukaisesti. Kaksivuotisissa sopimuksissa jälkimmäisen vuoden työt ovat mahdollisia. Urakka-asiakirjat ovat samat kuin tyyppissä 2.

Mikäli laajahko korjaustyö on teknisesti mahdollista tehdä myös omana työnä, laaditaan etukäteen kilpaileva kustannuslaskelma, jota verrataan urakkatarjouksiin. Oman työn kustannusarvio laaditaan siten, että valvonta- ja yleiskustannukset ovat saman suuruiset kuin urakointivaihtoehtossakin, jolloin yksikköhinnat ovat suoraan vertailukelpoisia.

Kaikissa urakkatyypeissä on pyrittävä mahdollisimman edulliseen työn suoritusajan kohtaan etenkin vaurioiden kannalta (vrt. kohta 2.3), mutta myös henkilöstön ja kaluston työllistämisen ym. tekijöiden kannalta. Urakoinnin suunnittelussa otetaan huomioon näiden seikkojen lisäksi muut päällystysurakan suunnitteluohjeissa lähemmin esitetyt näkökohdat.



Erilliset korjausurakat määritellään ja sovitaan urakka-asiakirjojen avulla, jotka yleensä koostuvat seuraavista osista (laadintajärjestys):

1. Tarjouspyyntökirje
2. Urakkaohjelma
3. Työselitys
4. Tarjous ja siihen sisältyvä määrä- ja yksikköhintaluettelo
5. Urakkasopimus
6. Muut asiakirjat (yleiset sopimusehdot ym.)

Pienissä tai kiireellisissä urakoissa voidaan asiakirjoja vähentää. Kirjallinen urakkasopimus täsmällisesti määritellyine työn suorituksineen ja siitä maksettavine korvauksineen on kuitenkin oltava aina.

Tarjouspyyntökirje laaditaan kunkinkertaiseen urakkahankkeeseen soveltuvaan muotoon. Kirjeessä mainitaan yleisiä tietoja hankkeesta, tarjousten jättöaika, yhteyshenkilöt yms.

Urakkaohjelma sisältää työkohtaisen lomakeosan (TVH 731603), jonka urakan valmistelija täyttää, sekä valmiin yleisen osan (TVH 731604). Ne yhdessä sisältävät yksityiskohtaiset tiedot korjauskohteista ja kaikista muista urakan ehdoista ja tarjouksen laskentaperusteista.

Työselityksenä käytetään esillä olevaa julkaisua Tiepäällysteiden korjausohjeet 1979 (TVH 732854) ja sen seuraavia viitejulkaisuja:

- Murskaustöiden työselitys (TVH 732809),
- Päällystystöiden työselitys (TVH 732802),
- Ohjeet liikenteen järjestelyistä tietyömaiden yhteydessä (TVH 742000),
- Päällystystöiden valvontaohjeet (TVH 732815),
- Asfalttiaseman ympäristönsuojeluohjeet (TVH 732794),
- TVL:n työsuojeluohje n:o 2, Päällystystyöt (TVH 732798),
- Asfalttinormit 1979 (RIL 134).

Tarjous tehdään tiepäällysteiden korjausurakan tarjouslomakkeella (TVH 731605), joka samalla sisältää määrä- ja yksikköhintaluettelot erilaisia korjauskohteita sekä muutos-, lisä- ja laskutöitä varten. Urakoitsija voi antaa samalla lomakkeella myös oman vaihtoehtoisen tarjouksensa, joka koskee korjauslajia, työtapaa, suoritusaikaa tms. Tarjoushinnat esitetään määrä- ja yksikköhintaluettelossa. Tarjous lähetetään erityisessä tarjouskirjekuoressa.

Urakkasopimus tehdään tiepäällysteiden korjausurakan urakkasopimuslomakkeelle (TVH 731606).

Muista asiakirjoista tulevat kaikissa urakoissa kysymykseen yleiset sopimusehdot valtion rakennustöitä varten. Urakka-asiakirjoihin voidaan lisäksi liittää korjauskohteita tai asemapaikkoja kuvaavia karttoja, erityistyöselityksiä yms. ohjeita.

